

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico II
(Psicología Diferencial y del Trabajo)**



**GENERALIZACIÓN AL ÁMBITO LABORAL DE
DOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA SUBJETIVA
DE LA CARGA MENTAL.**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR**

María Inmaculada López Núñez

Bajo la dirección de los doctores

Jesús Martín García
Susana Rubio Valdehita

Madrid, 2010

- ISBN: 978-84-693-1123-3



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

TESIS DOCTORAL

GENERALIZACIÓN AL ÁMBITO LABORAL DE DOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA SUBJETIVA DE LA CARGA MENTAL

Autora: María Inmaculada López Núñez

Director: Dr. Jesús Martín García

Directora: Dra. Susana Rubio Valdehita

Dedicado a mis padres.

Agradecimientos

En 1999 inicié mis estudios de doctorado con la ilusión de alcanzar el título de doctora y dedicarme a la investigación en Psicología, hace dos años, tras muchas interrupciones y esperas, decidí terminar lo que había empezado con tanta ilusión y que era un sueño por cumplir, un deseo personal y un reto profesional. Hoy se cumple el primer paso de ese objetivo con la presentación de mi tesis doctoral, y no puedo hacerlo sin una mención y agradecimiento a tantas personas que me han ayudado:

A todos los participantes en el estudio por su desinteresada colaboración y dedicación.

A mis profesores, Jesús y Susana, por su dirección, orientaciones y aportaciones en todo el trabajo.

A mis hermanos, Juan Fernando y Elena, por su interés, ayuda y paciencia.

A Mercedes y Concha que me contagiaron la inquietud por el estudio y la investigación en psicología.

A Carlos y Juanjo porque en los malos tiempos apostaron por mí.

Y a todos los que en los últimos meses habéis estado cerca de mí preocupados porque no me despistase de mi objetivo: Juan Antonio, M^a Carmen, José Manuel, Rafa, Rocío, Elena, Paco... que habéis compartido tantas horas de trabajo, esfuerzo e ilusión, y me habéis animado siempre.

Y, sobre todo, a M^a Dolores por su cariño y amistad, por estar ahí siempre, por su fortaleza, y porque sin su apoyo esta tesis no hubiera sido posible.

Mayo de 2009

ÍNDICE

CAPITULO I

DEFINICIÓN DE CARGA MENTAL

I.- FACTORES PSICOSOCIALES Y CARGA MENTAL.....	2
II.- DESARROLLO HISTÓRICO DEL ESTUDIO DE LA CARGA MENTAL....	6
III.- APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE CARGA MENTAL.....	8

CAPITULO II

MODELOS TEÓRICOS DE CARGA MENTAL DESDE EL ENFOQUE COGNITIVO DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

I.- MODELOS DE LA ATENCIÓN HUMANA.....	16
1.- Modelos de filtro.....	16
A. Modelos de cuello de botella único: Broadbent y Welford.....	17
B. El filtro atenuante de Treisman.....	20
C. Modelos de filtro postperceptual.....	21
D. Críticas a los modelos de filtro.....	22
2.- Modelos de recursos limitados.....	23
A. Modelo de recurso único de Kahneman.....	23
B. Modelo de recursos únicos de Norman y Bobrow.....	26
C. Modelos de recursos múltiples.....	30
a) Modelo de recursos múltiples de Navon y Gopher.....	30
b) Modelo de recursos múltiples de Wickens.....	31
3.- Procesamiento automático y controlado.....	34
A. Procesos conscientes versus procesos inconscientes.....	35
B. Procesos que evidencian un procesamiento automático.....	36

CAPITULO III

MODELOS DE CARGA MENTAL DESDE EL ENFOQUE PSICOSOCIAL Y ÁMBITO APLICADO

I.- Enfoque psicosocial.....	40
1.- El INSHT y el modelo demanda-control-apoyo social.....	41
A. Predicciones del modelo.....	46
B. Comparación entre el modelo de demandas/control y el modelo psicológico cognitivo.....	49
2.- Norma ISO 10075.....	51
II.- Modelos desde la perspectiva de la interacción entre persona y tarea.....	55
1.- Modelo de Hart y Staveland.....	55
2.- Modelo cohesivo de Meshkati.....	57
3.- Modelo de Bi y Salvendy.....	60
4.- Modelo de González.....	63

CAPITULO IV

LA MEDIDA DE LA CARGA MENTAL DE TRABAJO

I.- CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE UN DETERMINADO PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CARGA MENTAL.....	70
II.- MEDIDAS BASADAS EN EL RENDIMIENTO.....	73
1.- Medidas de tarea simple.....	75
2.- Medidas de tarea múltiple.....	76
3.- Ventajas e inconvenientes de las medidas basadas en el rendimiento.....	81
III.- PROCEDIMIENTOS SUBJETIVOS.....	84
1.- Procedimientos Subjetivos Unidimensionales.....	85
A. Escala de Cooper-Harper Modificada (MCH).....	85
B. Escala de Bedford.....	88
C. Escala de carga global (Overall Workload) (OW).....	91
D. Escalas de la Universidad de Estocolmo.....	91
E. Estimación de magnitudes.....	91
F. Comparaciones binarias.....	92

G. Subjective Workload Dominance (SWORD) Technique.....	93
2.- Procedimientos Subjetivos Multidimensionales.....	96
A. NASA-Task Load Index (NASA-TLX).....	96
B. SWAT (Subjective Workload Assessment Technique).....	100
C. Perfil de carga.....	103
3.- Comparación entre instrumentos subjetivos.....	106
4.- Ventajas e inconvenientes de los procedimientos subjetivos.....	108
IV.- ÍNDICES FISIOLÓGICOS.....	109
1.- Medidas de la actividad cerebral.....	110
A. Actividad electroencefalográfica (EEG).....	110
B. Potenciales evocados (ERP).....	111
2.- Función ocular.....	115
A. Diámetro pupilar.....	115
B. Fijaciones oculares.....	116
C. Parpadeo.....	117
3.- Tasa cardíaca.....	117
4.- Temperatura corporal.....	118
5.- Actividad respiratoria.....	118
6.- Niveles hormonales.....	118
7.- Ventajas e inconvenientes de las medidas fisiológicas.....	119
V.- COMPARACIÓN ENTRE MÉTODOS.....	119
VI.- MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE FACTORES PSICOSOCIALES.....	120
1.- Método de evaluación de factores psicosociales. FPSICO.....	121
2.- DECORE.....	125
3.- Método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21).....	128

CAPITULO V

DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN CARGA MENTAL

I.- DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN EL ESTUDIO DE LA CARGA MENTAL.....	133
1.- Patrón de conducta Tipo A.....	134

2.- Estilos de Decisión.....	137
3.- Personalidad resistente (Hardiness).....	141
4.- Habilidad y conocimiento.....	144
5.- Modelo de los cinco grandes (Big Five).....	146

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

CAPITULO VII

INTRODUCCIÓN EXPERIMENTAL

I.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	168
II.- MÉTODO.....	170
1.- Participantes.....	170
2.-Diseño.....	171
3.- Procedimiento.....	175
4.-Instrumentos de medida.....	178

CAPITULO VIII

RESULTADOS

I.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ASPECTOS SOCIO DEMOGRÁFICOS, RENDIMIENTO Y RIESGO DEL PUESTO DE TRABAJO.....	182
1.- Muestra total.....	182
2.- Administrativos.....	186
3.- Consultores.....	189
4.- Políticos.....	192
5.- Militares SUB.....	194
6.- Militares JES.....	197
7.- Periodistas.....	200
8.- Policías Municipales.....	203
9.- Estudiantes.....	208

II.- SITUACIÓN EXPERIMENTAL.....211

1.- Dificultad y Carga mental. Muestra total.....211

A. Carga mental.....211

- Esfuerzo.....213
- Demanda mental.....214
- Demanda Física.....215
- Demanda Temporal.....216
- Rendimiento.....217
- Frustración.....218

2.- Dificultad y Rendimiento. Muestra total.....219

- Aciertos.....219
- Tiempo de seguimiento correcto.....220

3.- Dificultad y Carga mental. Trabajadores.....221

A. Carga mental.....221

- Esfuerzo.....223
- Demanda mental.....224
- Demanda Física.....225
- Demanda Temporal.....226
- Rendimiento.....227
- Frustración.....228

4.- Dificultad y Rendimiento. Trabajadores.....229

- Aciertos.....229
- Tiempo de seguimiento correcto.....230

5.- Dificultad y Carga mental. Estudiantes.....231

A. Carga mental.....231

- Esfuerzo.....233
- Demanda mental.....234
- Demanda Física.....235
- Demanda Temporal.....236
- Rendimiento.....237
- Frustración.....238

6.- Dificultad y Rendimiento. Estudiantes.....239

- Aciertos.....239

▪ Tiempo de seguimiento correcto.....	240
7.- Diferencias entre trabajadores y estudiantes en la valoración de la carga mental y el rendimiento alcanzado en las tareas experimentales.....	241

III.- SITUACIÓN REAL.....247

1.- Medias ponderadas y sin ponderar de la carga mental.....	247
A. Administrativos.....	248
B. Consultores.....	248
C. Políticos.....	249
D. Militares SUB.....	249
E. Militares JES.....	250
F. Periodistas.....	250
G. Policías Municipales.....	251
H. Estudiantes.....	251
2.- Carga mental del puesto de trabajo.....	252
A. Administrativos.....	253
B. Consultores.....	253
C. Políticos.....	254
D. Militares SUB.....	254
E. Militares JES.....	255
F. Periodistas.....	255
G. Policías Municipales.....	256
H. Estudiantes.....	256
3.- Dimensiones de carga mental del puesto de trabajo.....	257
A. Administrativos.....	257
B. Consultores.....	260
C. Políticos.....	264
D. Militares SUB.....	267
E. Militares JES.....	271
F. Periodistas.....	274
G. Policías Municipales.....	278
H. Estudiantes.....	281
4.- Nivel de riesgo de carga mental.....	285

A. Administrativos.....	285
B. Consultores.....	286
C. Políticos.....	286
D. Militares SUB.....	287
E. Militares JES.....	287
F. Periodistas.....	288
G. Policías Municipales.....	288
H. Estudiantes.....	289
I. Muestra total.....	289
5.- Funciones de bajo y alto riesgo del puesto de trabajo.....	290

IV.- CARGA MENTAL Y FACTORES DE ESTUDIO: SITUACIÓN, DIFICULTAD Y TIPO DE PARTICIPANTES.....291

1.- Efectos simples de los factores.....	291
2.- Interacción de factores.....	292

V.- EFECTOS DE LOS FACTORES PSICOSOCIALES: DECORE.....296

1.- Variables personales: satisfacción laboral, estrés y motivación.....	296
A. Administrativos.....	297
B. Consultores.....	298
C. Políticos.....	299
D. Militares SUB.....	300
E. Militares JES.....	301
F. Periodistas.....	302
G. Policías Municipales.....	303
H. Estudiantes.....	304
2.- Carga mental y DECORE.....	305
A. Variables personales: Satisfacción, Estrés y Motivación.....	305
B. Escalas DECORE.....	306
C. Índices DECORE.....	307

VI.- EFECTOS DE LAS VARIABLES PERSONALES: PERSONALIDAD (BFQ) Y ANSIEDAD (STAI A/R).....	308
1.- BFQ.....	308
A. Administrativos.....	309
B. Consultores.....	310
C. Militares SUB.....	311
D. Militares JES.....	312
E. Policías Municipales.....	313
F. Estudiantes.....	314
G. Carga mental y BFQ.....	315
2.- STAI (A/R).....	316

CAPITULO IX

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

I.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA: VARIABLES SOCIO DEMOGRÁFICAS, CARGA MENTAL, FACTORES PSICOSOCIALES Y VARIABLES DE PERSONALIDAD.....	322
II.- MEDIDAS PONDERADAS Y SIN PONDERAR.....	327
III.- SITUACIÓN EXPERIMENTAL: CARGA MENTAL Y RENDIMIENTO.	328
IV.- DIFERENCIAS ENTRE ESTUDIANTES Y TRABAJADORES EN LA SITUACIÓN EXPERIMENTAL/REAL Y DIFICULTAD DE LA TAREA.....	329
V.- FACTORES PSICOSOCIALES.....	330
V.- VARIABLES PERSONALES: BFQ Y STAI.....	333

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	340
---	------------

APÉNDICES

APÉNDICE 1. Proyecto remitido a las empresas y grupos objeto de la investigación.	389
APÉNDICE 2. Tareas de cada puesto de trabajo.....	390
APÉNDICE 3. Instrucciones de cada una de las tareas a realizar con la aplicación informática.....	393
APÉNDICE 4. Datos socio demográficos.....	395
APÉNDICE 5. Evaluación del nivel de carga mental del puesto de trabajo.....	396
APÉNDICE 6. <i>Items</i> del DECORE adaptados para el grupo de Políticos.....	397
APÉNDICE 7. <i>Items</i> del DECORE adaptados para el grupo de Estudiantes.....	398

I. DEFINICIÓN DE CARGA MENTAL

1.- Factores Psicosociales y Carga Mental. 2.- Desarrollo histórico del estudio de la carga mental. 3.- Aproximación al concepto de carga mental

I. FACTORES PSICOSOCIALES Y CARGA MENTAL

Los factores psicosociales se definen como *«aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que tienen capacidad para afectar tanto al bienestar o a la salud (física, psíquica o social) del trabajador como al desarrollo del trabajo»* (INSHT, 1997).

Siguiendo la propuesta del INSHT (Cuenca, 1996) los factores psicosociales pueden clasificarse en tres categorías: de organización del tiempo de trabajo, de tarea, y de estructura de la organización (Figura 1).

CATEGORÍAS	FACTORES PSICOSOCIALES
Organización del tiempo de trabajo	Horario del trabajo Turnicidad Nocturnidad
Tareas	Ritmo de trabajo Conflicto y ambigüedad de rol Monotonía Repetitividad Autonomía Carga Mental Cualificación profesional
Estructura de la organización del trabajo	Comunicación Estilo de dirección Participación Otros elementos organizativos

Figura 1. Clasificación de los factores psicosociales en el trabajo (Cuenca, 1996)

La preocupación por el estudio de los riesgos psicosociales en el entorno laboral surge fundamentalmente por la alta relación encontrada entre «factores psicosociales» y «enfermedad» (Luceño, 2005; Luceño y Martín 2005; Luceño, Martín, Miguel Tobal, y Jaén, 2005; Luceño, Martín, Jaén, y Díaz, 2006; Luceño, Martín, Rubio, y Díaz, 2004; Luceño, Martín, Jaén, y Díaz, 2005; Martín, Luceño, Jaén, y Rubio, 2007). Así, por ejemplo, estar expuesto a factores psicosociales adversos en el entorno laboral produce estrés laboral que, mantenido en el tiempo, puede constituir un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular (Karasek, 1979; Karasek y Theorell, 1990; Siegrist y Peater, 1996; Stansfeld y Marmot, 2002).

Además, la exposición a determinados factores psicosociales adversos se ha relacionado con otras enfermedades como: trastornos musculoesqueléticos (Stansfeld, Bosman, Hemingway, y Marmot, 1998), depresión (Tsutsumi, Kayaba, Theorell, y Siegrist, 2001), abuso de sustancias, trastornos psiquiátricos leves (Stansfeld, Fuhrer, Shipley, y Marmot, 1999); burnout (Gil-Monte, Carretero, y Roldán, 2005; Moreno-Jiménez, Seminotti, Garrosa, Rodríguez- Carvajal, y Morante, 2005; Topa, Fernández, y Lisbona, 2005; Boada, de Diego, y Agulló, 2004; López, Martín, Luceño, Jaén, 2008) y baja autopercepción de la salud (Pikhart, Bobak, Siegrist, Pajak, Rywik, Kyshegye, Gostautas, Skodova, y Marmot, 2001).

Desde el punto de vista organizacional, la percepción de *estrés* y la falta de *satisfacción* laboral también se han relacionado con carga mental (Rubio, Díaz, Martín, y Puente, 2004; Rubio, Martín, y Díaz, 1995; Martín, Díaz, y Rubio, 1995; González y Gutiérrez, 2006), absentismo laboral, accidentabilidad y una mayor propensión a abandonar la organización (Luceño y Martín, 2005; Luceño, Martín, Jaén, y Díaz, 2005; González-Romá y col., 2005; Tomás, Rodrigo, y Oliver, 2005; Óscar, González-Camino, Bardera, y Peiró, 2003).

El interés por el estudio de la carga mental de trabajo es relativamente reciente si lo comparamos con el análisis de la carga física. El desarrollo tecnológico ha supuesto un aumento en el número de puestos de trabajo que demandan una mayor proporción de habilidades cognitivas que físicas.

Por tanto cada vez nos encontramos, con más frecuencia, con puestos de trabajo que requieren que el trabajador atienda a múltiples fuentes de información, que en numerosas ocasiones se presentan al mismo tiempo, creándose así fuertes sentimientos de carga mental en el trabajador (llamadas telefónicas, información presente en el ordenador, señales de aviso, etc.). Todo ello hace que en la actualidad, la evaluación de la carga mental sea un aspecto central en la investigación y desarrollo de sistemas de trabajo que permitan obtener niveles más altos de confort, satisfacción, eficacia y seguridad y salud en el trabajo.

Es frecuente que los conceptos de carga mental y estrés se confundan, ya que ambos describen fenómenos similares (Rubio, Martín y Díaz, 1995). Mientras que para unos autores, como por ejemplo Wickens (1992), el estrés sería una respuesta de afrontamiento en tareas con demandas cognitivas elevadas, otros conciben el estrés como uno de los componentes de la carga mental (Hart y Staveland, 1988).

Esta confusión tiene su origen en la definición de ambos términos. Así, estrés y carga mental hacen referencia a la relación entre las demandas ambientales y los recursos de que dispone el sujeto para hacerles frente. En las teorías de carga mental, como veremos más adelante, los recursos representan la capacidad de procesamiento que tiene el individuo para realizar una determinada tarea, y las demandas hacen referencia exclusivamente al procesamiento que requiere esa tarea en particular para ser desempeñada con éxito. Sin embargo, en las teorías sobre el estrés, la definición de ambos elementos es mucho más amplia. Las demandas no se refieren sólo a la tarea sino también al ambiente laboral en su conjunto, incluyendo los factores físicos, psicosociales y organizacionales.

En la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 2007), en el estudio del factor de riesgo psicosocial de carga mental se consideraron cuatro indicadores:

- Exigencias mentales de la tarea: mantener un nivel de atención elevado, repetitividad/monotonía, y tener que atender a personas ajenas a la empresa
- Exigencias temporales de la tarea
- Aspectos organizativos
- Apreciación de la carga de trabajo

En esta edición la encuesta se modificó con respecto a versiones anteriores (1997, 1999, 2004), aparecen nuevos indicadores: exigencias temporales, aspectos organizativos y apreciación de la carga de trabajo, y se modifican el contenido de algunos, como en el caso de exigencias de la tarea que incluye, como novedad, tener que atender a personas ajenas a la empresa.

Comparados con los datos de la V Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 2004), los datos obtenidos reflejan una elevación en las exigencias de atención, dado que el 67% de los entrevistados manifiesta que su trabajo conlleva este tipo de demanda frente al 65,4% en 2003, y una disminución de las tareas muy repetitivas y de corta duración, 22,1% frente al 29,4% de 2003.

En el cuestionario se incluyeron preguntas sobre factores organizativos que pueden influir en la carga mental de trabajo, y los resultados demuestran que un 20% del total de los trabajadores respondieron “siempre o casi siempre” a la frecuencia con la que su trabajo implica atender varias tareas al mismo tiempo.

También se incluyeron tres ítems sobre la percepción que las personas tienen sobre la carga que les supone la realización de su trabajo, y los resultados indican que el 36,8% consideran su trabajo intelectualmente exigente, el 37,1% emocionalmente exigente, y el 20,4% considera que su trabajo es excesivo y se siente agobiado frente al 17,8% de la encuesta anterior (INSHT, 2004).

De los resultados obtenidos se concluye que existe una elevada relación entre las exigencias del trabajo (mantener un nivel de atención alto o muy alto, atender a varias

tareas al mismo tiempo, realizar tareas complejas, complicadas o difíciles, disponer de informaciones claras y suficientes o trabajar con ordenadores) y la consideración del trabajo como intelectualmente exigible y emocionalmente exigente.

Así mismo los entrevistados que referían que su trabajo implica *tratar directamente con personas que no son de su empresa*, identifican su trabajo como *emocionalmente exigente*, mientras que los que manifiestan que su trabajo conlleva *trabajar muy rápido, con plazos estrictos y muy cortos, realizar tareas muy repetitivas y de corta duración* consideran que su *trabajo es excesivo y se sienten agobiados*.

La modificación de la encuesta con indicadores e ítems más adecuados para analizar la carga mental, y la incorporación de aspectos organizativos y apreciación de carga de trabajo, reflejan el interés e importancia que el estudio de la carga mental tiene como riesgo psicosocial en el entorno laboral, y además los resultados indican que el factor carga mental está creciendo como riesgo psicosocial.

II.- DESARROLLO HISTÓRICO DEL ESTUDIO DE LA CARGA MENTAL

La carga mental constituye un tópico que reviste cada vez más importancia en ergonomía, a medida que la moderna tecnología se introduce en los entornos laborales e impone mayores demandas cognitivas a las personas encargadas de llevar a cabo las tareas.

González, Moreno y Garrosa (2005) señalan que, de acuerdo con Tsang y Wilson (1997), el interés actual por la carga mental tiene sus antecedentes en dos convenciones celebradas a finales de los setenta del siglo pasado. La primera fue un Simposio sobre carga mental en el XXI Congreso Internacional de Psicología celebrado en París, que dio lugar a un número especial de la revista *Ergonomics* (Leplat y Welford, 1978) y a otro de la revista *Le Travail Humain* en francés.

Un año más tarde, la Comisión Especial en Factores Humanos de la OTAN patrocinó un segundo encuentro cuyo resultado fue el libro *Carga mental, Teoría y Medida* (Moray, 1979).

A partir de aquí los desarrollos sobre el tema se sucedieron de manera exponencial, a pesar de no existir una definición universalmente aceptada sobre lo que se consideraba carga mental. La operacionalización del constructo fue abordada desde diversos marcos teóricos (Welford, 1986, Kahneman, 1973; Wickens, 1992), y se generó un amplio número de técnicas subjetivas, conductuales, psicofisiológicas y analíticas para su evaluación. (González, Moreno y Garrosa, 2005).

Sin embargo, este interés sobre el tema empezó a cambiar a principios de los años noventa, puesto que el número de publicaciones se vio reducido respecto a los años anteriores (Howell, 1993). Tsang y Wilson (1997) explicaron este hecho por las siguientes razones (González, Moreno y Garrosa, 2005):

- a) Madurez actual del campo de investigación. Tras una explosión inicial durante la que se desarrollaron gran parte de los métodos de evaluación se ha pasado a una segunda fase en la que dichos métodos son aplicados de manera regular a problemas concretos y específicos
- b) Los desarrollos teóricos se encuentran limitados al conocimiento actual sobre el procesamiento de la información. A pesar de autores como Wickens (1992) que ha desarrollado modelos teóricos reconocidos, es necesario un avance significativo en las distintas áreas de la psicología que dan cobertura a su desarrollo.
- c) Los sistemas actuales se caracterizan por una demanda, cada vez mayor, de procesamiento de grandes cantidades de información y toma de decisiones complejas por lo que al trabajador cada vez le resulta más complicado predecir todos los efectos de sus acciones sobre el mismo (Kugler y Lintern, 1995).

En los últimos años algunos autores como Pew (1994) empiezan a utilizar el término conciencia situacional (Situation Awareness) como sustituto del de carga mental (González, Moreno y Garrosa, 2005), sin embargo, estudiosos del tema de la conciencia situacional señalan que, aunque relacionados, son conceptos distintos.

Para Endsley (1995, 1998, 2000), la conciencia situacional es la percepción de los elementos en el entorno existentes en un volumen de tiempo y espacio, la comprensión de su significado, y la proyección de su estatus en el futuro cercano.

Los datos se convierten en información. La información mediante la conciencia situacional se convierte en conocimiento. El conocimiento empleado para predecir las posibles consecuencias de las acciones se convierte en comprensión.

Por otro lado, la carga mental se define sobre la base de la diferencia entre la capacidad del individuo y las demandas de la tarea. En este sentido, la carga mental se produce cuando las demandas de la tarea exceden la capacidad del sujeto, un costo en el incurre el trabajador a la hora de realizar una determinada tarea, costo, que desde el punto de vista del trabajo mental, tiene que ver con los aspectos cognitivos o de procesamiento.

Cuando hablamos de carga mental se valora no solo la conciencia situacional, esa percepción, comprensión y proyección que se derivan de las demandas de la tarea, sino también las capacidades del individuo para hacerles frente, lo que incluye otros aspectos cognitivos (procesos de cálculo, toma de decisiones) y de procesamiento de la información (atención y memoria).

III.- APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE CARGA MENTAL

Existen tres grandes áreas de investigación psicológica de gran importancia para el estudio de la carga mental (Rubio y cols., 2002; Ferrer, y Dalmau, 2004):

1.- Investigación sobre la memoria. Especialmente los estudios sobre memoria de trabajo y la organización del conocimiento en la memoria a largo plazo. En cuanto a la primera, lo más relevante para el estudio de la carga mental es el conocimiento de los límites en la capacidad de memoria de trabajo y sus efectos sobre el rendimiento (p.e. el efecto de una llamada telefónica, la conversación de un compañero, etc.). Los aspectos más importantes de la memoria a largo plazo incluyen la dificultad para adquirir información nueva y los problemas del recuerdo de la información adquirida.

2.- Investigación sobre la atención. Incluye los estudios acerca de la conducta automática y la controlada, los estudios sobre atención simultánea (¿cuántas actividades pueden realizarse al mismo tiempo?), y los de atención selectiva (¿qué actividades interfieren más con otras?). La mayoría de los modelos de carga mental, que se expondrán más adelante,

se han desarrollado a partir de los estudios sobre atención simultánea y selectiva. El control consciente será utilizado fundamentalmente en aquellas situaciones en las que la tarea es nueva para el sujeto, o está mal aprendida, cuando la tarea se percibe como especialmente crítica, difícil o arriesgada, cuando es necesario resolver determinados conflictos imprevistos, o en situaciones en las que la actividad se ve interrumpida por las demandas de otra actividad.

3.- Investigación de la actividad humana. Cómo las personas realizan las tareas.

A medida que la investigación ha ido avanzando se han propuesto diferentes definiciones del concepto de carga mental de trabajo, según el modelo atencional subyacente. En general, la carga mental se define sobre la base de la diferencia entre la capacidad del individuo y las demandas de la tarea. En este sentido, la **carga mental** se produce cuando las demandas de la tarea exceden la capacidad del sujeto. Cuando esto ocurre hablaremos de carga mental como un costo en el que incurre el trabajador a la hora de realizar una determinada tarea, costo, que desde el punto de vista del trabajo mental, tiene que ver con los aspectos cognitivos o de procesamiento.

En la definición de carga mental se puede hablar de **dos perspectivas** (Ferrer y Dalmau, 2004; Hacker, 1998):

- a) Entendida como **exigencias externas de la tarea**, a las que tiene que enfrentarse la persona. Desarrollada desde la perspectiva del diseño de tareas, utilizando básicamente el concepto de estrés-tensión (ISO 10075-1: 1991). Los requisitos de la tarea constituyen el estrés y las personas han de adaptarse a ellas.
- b) Dependiendo de la **interacción entre exigencias de la tarea y capacidades** o recursos de la persona (Hancock y Chignell, 1986; Welford, 1986; Wieland-Eckelmann, 1992). Este enfoque se desarrolló en el contexto de las teorías de la adaptación entre personalidad y entorno que tratan de explicar las diferencias individuales, en términos de fatiga, monotonía, aversión afectiva, agotamiento o enfermedad (Gopher y Donchin, 1986; Hancock y Meshkati, 1988).

Como **características comunes a ambas propuestas** se puede destacar que la carga mental de trabajo (Ferrer y Dalmau, 2004):

- Describe los aspectos conocidos de la tarea (requisitos y exigencias) y facilita la predicción de resultados.
- Se conceptualiza en términos de procesamiento de información, incluyendo aspectos cognitivos, motivacionales y emotivos, en base a la autorregulación del esfuerzo que realiza la persona para llevar a cabo las tareas.
- El procesamiento de información integra procesos mentales y representacionales (modelos mentales).
- Es multidimensional, puesto que relaciona aspectos independientes que deben considerarse por separado en su diseño.
- Tiene así mismo un impacto multidimensional que determina el comportamiento de la persona, su bienestar subjetivo a corto y largo plazo y los procesos psicofisiológicos subyacentes.
- Debe optimizarse para evitar infracargas y sobrecargas.

Algunos modelos intentan definir la carga mental a partir de los recursos junto con las exigencias. La carga mental estaría compuesta por dos elementos: las demandas de la tarea y el impacto resultante sobre la persona. Este impacto es generado por un desajuste entre demandas y capacidades. En el caso contrario, es decir, cuando la capacidad de la persona es superior a las demandas de la tarea, se dice que el individuo tiene una **capacidad residual**, que puede utilizar para realizar otras tareas adicionales.

Una definición que no puede considerarse exhaustiva pero que se aproxima bastante y además añade un carácter predictivo resultante de las variaciones en las demandas, entrenamiento, y otras variables intermedias (Ferrer y Dalmau, 2004), es la que define la carga mental como el nivel de recursos atencionales necesarios para equilibrar los criterios de ejecución objetivos y subjetivos, que pueden ser modificados por las demandas de la tarea, el soporte externo y la experiencia (Young y Stanton, 2001).

En esta definición, el nivel de recursos atencionales tiene capacidad limitada, más allá de la cual aparecen errores en la ejecución. Como ejemplos de demandas de la tarea pueden citarse la presión temporal y la complejidad. El soporte externo exterior puede provenir de supervisión o ayuda tecnológica, y la experiencia puede influir en la carga modificando las habilidades, el conocimiento y la automatización de tareas.

Sin duda el estudio de la carga mental debe adaptarse al proceso de complejidad que están sufriendo los sistemas de trabajo: entornos multitarea, donde se deben manejar elevadas cantidades de información y tomar continuas decisiones.

El incremento en automatización, volumen de información y facilidad de comunicación ha transformado las tareas más habituales en procesos muy complejos y abstractos. A medida que la información es más abundante y compleja también se incrementa la carga en los procesos sensoriales y cognitivos, con alternancias tanto en la modalidad de los primeros como en la implicación de los segundos, y en sus respectivas relevancias (Cremer, 2001).

Desde esta perspectiva la carga mental en un entorno real viene determinada por el equilibrio entre los procesamiento automáticos y controlados. Por lo tanto, entenderemos la carga mental como un concepto multidimensional, determinado por las características de la tarea (requisitos, ejecución, etc.) y de la persona (experiencia, atención,).

Existe un acuerdo general (Rubio, 2002, 2007) en admitir que la carga mental es **un concepto multidimensional**, y que por lo tanto está determinado por diferentes factores o dimensiones (O'Donnell y Eggemeier, 1986; Gopher y Donchin, 1986). Sin embargo, el número y el tipo de dimensiones que determinan la carga mental todavía no están claros.

Hart, Childress y Bortolussi (1981) propusieron las diez dimensiones siguientes:

- **Carga global:** La carga total asociada a la tarea, considerando todas las fuentes y componentes.
- **Dificultad de la tarea:** Si la tarea es fácil o muy demandante, simple o compleja.

- **Presión temporal:** Presión debida a los aspectos temporales de la tarea.
- **Rendimiento:** En qué medida el sujeto se siente satisfecho con su nivel de rendimiento.
- **Mental/Sensorial:** Cantidad de actividad mental y/o perceptiva que requiere la tarea (p.e., pensar, decidir, calcular, recordar, mirar, buscar, etc.).
- **Esfuerzo físico:** Cantidad de actividad física que requiere la tarea (p.e., pulsar, mover, empujar, tirar, girar, controlar, activar, etc.).
- **Frustración:** En qué medida el sujeto se siente inseguro, irritado, etc. cuando realiza la tarea.
- **Nivel de estrés:** En qué medida el sujeto se siente ansioso, preocupado, tenso, o calmado, tranquilo, relajado, cuando realiza la tarea.
- **Fatiga:** En qué medida el sujeto se siente cansado, aburrido, agotado, cuando realiza la tarea.
- **Tipo de actividad:** Hasta qué punto la tarea requiere actuar en función de rutinas muy aprendidas, o implica toma de decisiones y solución de problemas.

Posteriormente, Hart y Staveland (1988) redujeron estas dimensiones a las seis siguientes: demanda mental, demanda física, demanda temporal, ejecución, esfuerzo, y nivel de frustración. En esta misma línea, el grupo de colaboradores de Reid (Reid, Eggemeier y Shingledecker, 1982) asume que la carga está principalmente compuesta por tres dimensiones: carga debida al tiempo, carga debida al esfuerzo mental y carga debida al estrés.

El número de dimensiones de la carga que distinguen los autores suele venir determinado por supuestos a priori sobre las distintas fuentes de carga, más que partir del análisis estadístico de los datos. Con el tiempo, las distintas dimensiones de carga se han ido reduciendo, de manera que algunas de ellas han entrado a formar parte de una sola dimensión más general (Hart y Staveland, 1988).

Aunque se ha propuesto un número variable de dimensiones, parece existir cierto acuerdo en que la carga, fundamentalmente la subjetiva, se debe a tres grandes áreas o fuentes. La primera englobaría todos los aspectos relativos a la presión temporal de la tarea (tiempo disponible, tiempo necesitado). La segunda estaría formada por variables que

hacen referencia a la cantidad de recursos de procesamiento que demanda la tarea (mental, sensorial, tipo de tarea,...). Por último, la tercera dimensión general de carga se relacionaría con aspectos de naturaleza más emocional (fatiga, frustración, nivel de estrés, etc.).

II. MODELOS TEÓRICOS DE CARGA MENTAL DESDE EL ENFOQUE COGNITIVO DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

I. MODELOS DE LA ATENCIÓN HUMANA. 1.- Modelos de filtro. *A. Modelos de cuello de botella único: Broadbent y Welford. B. El filtro atenuante de Treisman. C. Modelos de filtro postperceptual. D. Críticas a los modelos de filtro;* **2.- Modelos de recursos limitados.** *A. Modelo de recurso único de Kahneman. B. Modelo de recursos únicos de Norman y Bobrow. C. Modelos de recursos múltiples: a. Modelo de recursos múltiples de Navon y Gopher, b. Modelo de recursos múltiples de Wickens. 3.- Procesamiento automático y controlado. A. Procesos conscientes versus procesos inconscientes. B. Procesos que evidencian un procesamiento automático.*

I.- MODELOS DE LA ATENCIÓN HUMANA

El estudio de la carga mental desde la perspectiva del procesamiento de la información implica su comprensión desde la limitación de dicho sistema.

Uno de los primeros modelos de la atención humana fue la Teoría de la Información propuesta por Shannon y Weaver en 1949. Para esta teoría, un concepto clave es el de canal de comunicación, existente entre dos puntos determinados, el cual se define por su capacidad para transmitir información entre emisor y receptor, y está caracterizado por ciertos parámetros cuantificables, siendo la capacidad del canal el más relevante desde el punto de vista del estudio de la carga mental, de hecho el concepto de capacidad de procesamiento limitada (aspecto central en el estudio de la carga mental) se debe a este paradigma.

Tras la elaboración de esta teoría se llevó a cabo un gran número de experimentos con el fin de comprobar su aplicabilidad en el estudio de problemas concretos de la psicología experimental, como la amplitud de memoria, el tiempo de reacción o las tareas de juicio absoluto.

La dificultad de dicha teoría para explicar algunos fenómenos hizo que el interés por desarrollar modelos siguiendo estrictamente los postulados de la Teoría de la Información desapareciera rápidamente, a finales de los años 50, ya que éstos sólo servían para explicar el comportamiento humano en las situaciones más simples, aunque su gran aportación es que, en su intento de aplicar la teoría de la información a la psicología, dio origen al estudio en psicología cognitiva de lo que conocemos como procesamiento humano de la información.

1.- Modelos de filtro

Dentro de la teoría cognitiva, los primeros estudios de la atención se basaron en el empleo de mensajes dicóticos (Cherry, 1953; Broadbent, 1958). En estas investigaciones se analizaba experimentalmente hasta qué punto los sujetos somos capaces de procesar dos mensajes auditivos a la vez, presentados uno en cada oído, lo

que condujo a proponer la existencia de algún tipo de filtro que seleccionaría la información en función de sus características físicas.

Los primeros modelos atencionales de carga mental fueron los llamados modelos de filtro (Rubio, Luceño, Martín, y Jaén, 2007). Todos ellos enfatizan el carácter selectivo de la atención y distinguen cuatro componentes principales en el sistema humano de procesamiento de la información: un filtro, un canal de comunicación, un almacén a corto plazo y un almacén a largo plazo.

El filtro es el mecanismo encargado de seleccionar la información que va a ser procesada, es decir, no toda la información estimular presente en el entorno se va a procesar al completo. Como veremos más adelante, una de las diferencias más importantes entre los distintos modelos de filtro que se han propuesto radica en la forma de actuar de este componente. Para estos modelos la carga mental está determinada por la capacidad del filtro. El canal de comunicación está situado detrás del filtro, y constituye el mecanismo por el cual fluye la información que ha sido seleccionada para un análisis más detallado. Los almacenes a corto y largo plazo se corresponderían con la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo.

Los principales modelos dentro de este enfoque son:

- Modelo de cuello de botella único de Broadbent y Welford.
- El Filtro atenuante de Treisman.
- Modelos de filtro postperceptual.

A. Modelos de cuello de botella único: Broadbent y Welford

El primer modelo de filtro fue el propuesto por Broadbent en 1958. El modelo postula la existencia de diferentes estructuras de almacenamiento, de procesamiento y un flujo de la información que tiene lugar en paralelo hasta que actúa el filtro y de forma serial después de que el filtro ha seleccionado la información que debe ser transmitida.

Este modelo distingue dos estructuras íntimamente relacionadas con la atención: un filtro rígido, precategorial, y un canal de capacidad limitada que procesa la información. La característica fundamental del procesador central es su limitación estructural y la función del filtro es proteger al canal central de una sobrecarga que impida su funcionamiento.

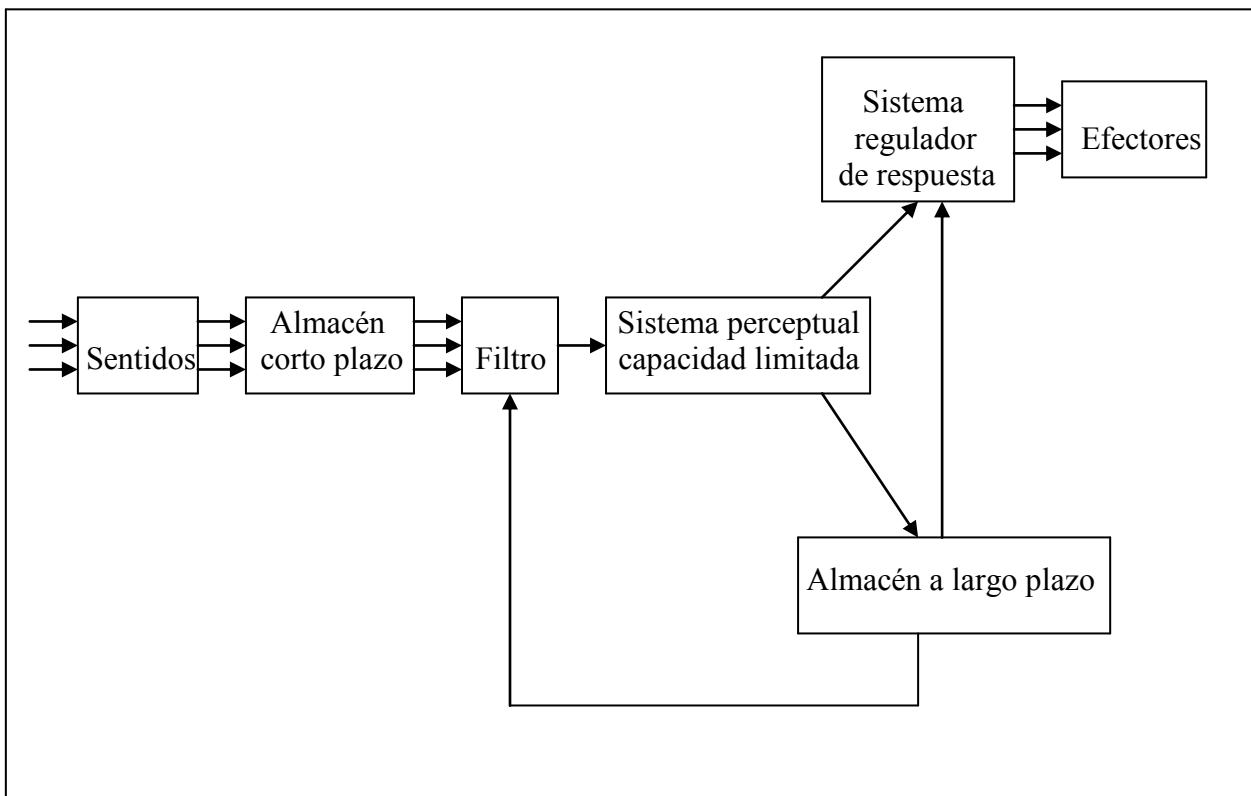


Figura 2. Modelo de Broadbent (1958)

Aunque los inputs aparecen en paralelo, su selección no es completamente aleatoria, ya que sólo aquellos que cumplen ciertos niveles de intensidad física, novedad y frecuencia son aceptados para su procesamiento.

Broadbent no puso su acento en los problemas de capacidad, ya que la consideraba fija, sino que centró su interés en el funcionamiento del filtro, de forma que el estudio de la atención selectiva pasó a un primer plano. El filtro limita la carga dentro del sistema, de manera que la carga impuesta a un sujeto por una o varias tareas, se encontrará determinada por el grado en que la carga informativa exceda la capacidad del filtro.

Los estudios desarrollados en torno a la teoría de Broadbent se centraron en tareas de amplitud dividida y en tareas de seguimiento. La discusión se focalizó en el lugar de actuación del filtro, defendiendo Broadbent una posición temprana en el procesamiento y otros autores (Deutsch y Deutsch, 1963) una posición tardía (Fernández y Tudela, 1992; de Vega, 1984; Tudela, 1981).

Un aspecto importante de esta teoría, tal y como señalan Gopher y Donchin (1986), descansa en las implicaciones que tiene para el diseño de sistemas. Si la carga mental es establecida por el filtro, las tareas deberían estar diseñadas de manera que coincidiesen con las características de éste.

Otro modelo centrado en la estructura de un procesador central fue propuesto por Welford (1952, 1959, 1967). Al igual que el anterior, fue diseñado para dar cuenta de las diferencias cualitativas en el rendimiento humano, basándose en los aspectos temporales.

Aunque tanto el modelo de Broadbent como el de Welford sitúan las limitaciones de procesamiento en la existencia de un mecanismo central de capacidad restringida, ambos difieren en las leyes que los rigen (González, Moreno, y Garrosa, 2005):

Broadbent establece el límite en términos de cantidad de información procesada por unidad de tiempo, permite el procesamiento en paralelo siempre y cuando las demandas de las tareas no excedan los límites del procesador central. En este caso, los errores debidos a la interacción entre los elementos de las tareas son considerados como manifestaciones de carga mental.

El modelo de Welford no permite este procesamiento en paralelo, aunque se podría esperar un agrupamiento de dos o más tareas en aquellos casos en los que el intervalo temporal de presentación es el apropiado y existe cierta habilidad para realizar este tipo de acción por parte del individuo. Los tiempos de respuesta prolongados, y las omisiones de respuesta son considerados como manifestaciones de carga mental.

B. El filtro atenuante de A. Treisman (1960)

Investigaciones de los modelos anteriores (Kahneman, 1973; Moray, 1959; Treisman, 1960) aceptaban la existencia de un filtro de información asociado a un canal con capacidad limitada, pero este filtro no era ni rígido ni dicotómico. Estos resultados llevaron a Treisman (1960, 1969) a plantear la posibilidad del procesamiento de la información no atendida, aunque de forma atenuada, y a proponer que el filtro es un mecanismo de atenuación de todos los mensajes (**filtro atenuado o flexible**), que selecciona la información estimular en base, no sólo a sus características físicas, sino también semánticas (Moray, 1959; Treisman, 1960).

A partir de estos resultados Treisman propone un procesamiento en paralelo (e inconsciente) de la información no atendida, siendo un ejemplo de modelo de cuello de botella múltiple, uno para cada canal paralelo.

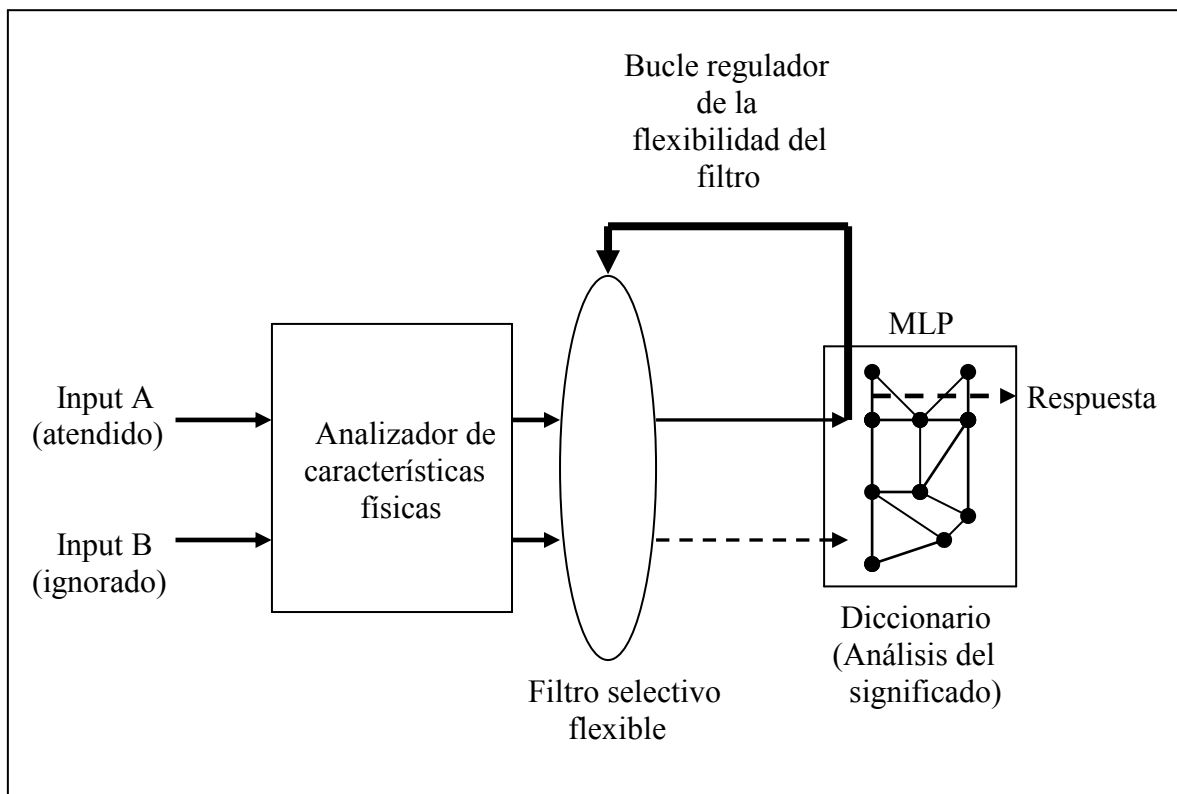


Figura 3. Modelo de filtro atenuante de Treisman (1960)

C. Modelos de filtro postperceptual

La evidencia experimental sobre la inconsistencia de que el filtro protege al procesador central de una posible sobrecarga (Fairbank, Guttman y Miron, 1957; Treisman, 1965), llevó a varios autores a plantear modelos de filtro postperceptual, según los cuales, las señales almacenadas en la memoria sensorial son procesadas en paralelo antes de que opere el filtro y seleccione la información relevante. Sólo la parte de la información que es seleccionada pasa a la memoria a corto plazo haciéndose consciente, lo que implica que el procesamiento perceptual pre-filtro es automático e inconsciente. Dentro de este modelos cabe destacar: Deutsch y Deutsch (1963), y el de Norman (1968).

Aunque Deutsch y Deutsch partieron de la existencia de un filtro, acabaron por abandonar dicho concepto, para ellos todos los mensajes que afectaban al organismo eran analizados perceptualmente y transformados en señales con distinto nivel de relevancia. Este grado de relevancia y nivel general de activación del sistema, determinan cuando la información pasa a ser procesada perceptualmente.

Norman (1968) elabora un modelo en el cual interviene los mecanismos de memoria. La información que proviene de los sentidos es procesada en paralelo y emparejada con representaciones presentes en la memoria del individuo (reconocimiento), además plantea un mecanismo de pertinencia que opera simultáneamente y que activa una serie de representaciones en la memoria correspondientes a las expectativas de futuros inputs o al esquema contextual generado por los inputs. La señal, derivada del proceso de emparejamiento y pertinencia, que genere una mayor activación de su representación en la memoria, será elegida por el mecanismo selector.

Norman flexibiliza el modelo de atención el cual ya no va a responder necesariamente a las características de los estímulos, sino a información perteneciente a la memoria del individuo lo cual los hace “subjetivos”.

D. Críticas a los modelos de filtro

Si en un principio los modelos de filtro fueron muy bien acogidos, la evidencia empírica puso de manifiesto las dificultades de estas teorías.

Los modelos de filtro asumían la existencia de una estructura central de procesamiento que no podía procesar más de un mensaje al mismo tiempo. Para proteger a este mecanismo de posibles sobrecargas, el filtro regulaba la entrada de información, seleccionando únicamente mensajes que el dispositivo central era capaz de manejar.

Estos modelos presentaban una visión organicista, pasiva y fija de la mente, sin contemplar la influencia evolutiva de la maduración, el aprendizaje o la destreza adquirida. Conciben la atención como un proceso guiado por los datos (abajo-arriba), descuidando los determinantes arriba-abajo (*top-down*) del mecanismo atencional, si bien hay salvedades como el modelo de Norman. También Neisser (1976), en su modelo de “Análisis por Síntesis”, proponía que los estímulos se procesaban, inicialmente, de manera pasiva y en paralelo (abajo-arriba) y posteriormente se realizaba un análisis por síntesis, es decir, se producían una serie de procesos constructivos (arriba-abajo) que permitían elaborar esquemas anticipatorios que guiaban la información entrante. Para Neisser, el filtro es un concepto superfluo del cual se puede prescindir ya que la focalización atencional estaría determinada por los análisis preatencionales, siendo la atención un proceso constructivo de naturaleza arriba-abajo.

A partir de 1970 el interés por el estudio de la atención giró del interés por el mecanismo de filtro, hacia el estudio de sus limitaciones, es decir, se reorientó hacia el problema de cómo se administra tal capacidad limitada, dando lugar a las “teorías de los recursos limitados” o “teorías energéticas” de la atención.

2.- Modelos de recursos limitados

Los modelos de recursos limitados surgen para dar respuesta a los estudios en los que se encuentra que los individuos son capaces de realizar diversas tareas a la vez sin que disminuya su rendimiento. Frente al paradigma experimental de escucha dicótica que sustentaba los modelos de filtro, los modelos de recursos limitados se centraron en el paradigma de doble tarea. Estos modelos no estaban tan interesados en las estructuras atencionales como en el estudio de los límites de la capacidad atencional.

El que dos tareas puedan realizarse al mismo tiempo implica la no existencia de un filtro selector de información. Por ello, la idea de filtro se sustituye por los conceptos de interferencia entre tareas y de política de distribución de recursos (cómo se asignan recursos atencionales a la realización de diversas tareas simultáneas).

Se asume que las tareas demandan una serie de recursos para poder ser realizadas, siendo dichos recursos de disponibilidad limitada. Las tareas demandan más de estos hipotéticos recursos a medida que se tornan más difíciles o se requiere un nivel de rendimiento más elevado. Así, cuando el conjunto de recursos demandados por dos tareas excede a los disponibles, se produce sobrecarga mental y la eficacia en tiempo compartido disminuye, descendiendo más a medida que aumenta la dificultad de alguno de los componentes de la tarea.

A. Modelo de recurso único de Kahneman

Kahneman (1973) propone la existencia de un único e indiferenciado conjunto de recursos disponible para todas las tareas y actividades mentales.

Para Kahneman el acierto de los modelos de filtro residía en su interés por la especificidad de la información implicada en la realización de una tarea, pero no tomaban en consideración la capacidad general del organismo para llevar a cabo trabajos mentales. Por ejemplo, la posibilidad de atender a dos mensajes en una tarea de seguimiento no depende solo de que ambos mensajes compita por un mismo canal de transmisión, sino que depende también de la cantidad de trabajo mental que el funcionamiento del canal consume. Por tanto, no sólo hay que tomar en consideración

qué estructuras de procesamiento entran en juego sino también el gasto que supone el funcionamiento de esas estructuras. Kahneman denominó esfuerzo a esa capacidad general de trabajo mental.

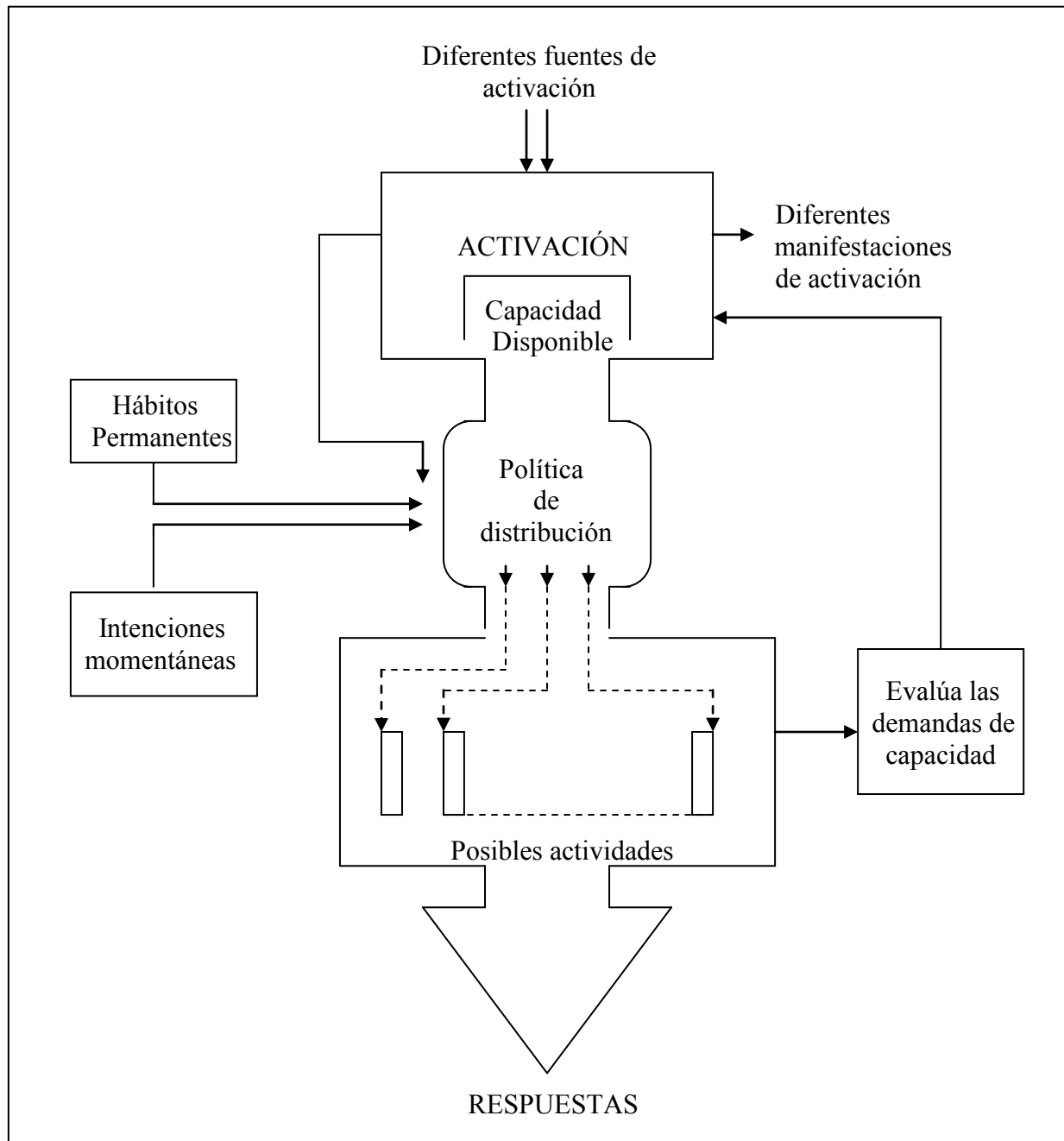


Figura 4. Modelo de Kahneman (1973)

La política de distribución es la responsable de seleccionar una actividad de entre las muchas posibles y depende de los siguientes factores:

1. Hábitos permanentes. Reglas aprendidas o inconscientes, propias de la atención involuntaria.
2. Intenciones momentáneas. Decisiones conscientes.
3. La evaluación de la demanda de capacidad. Es el feedback procedente de las actividades que se están realizando, de tal manera que regula la relación entre la necesidad de esfuerzo requerido por cada una de las actividades y la cantidad de esfuerzo que recibe.
4. Los cambios en el nivel general de *arousal*. A medida que aumentan las demandas de una tarea, impuestas por un aumento en su dificultad o por la inclusión de tareas adicionales, los mecanismos de esfuerzo, *arousal* o nivel de activación fisiológica producen un incremento en la provisión de recursos. Sin embargo, en ocasiones, este incremento es insuficiente para compensar por entero el aumento de las demandas, entonces el rendimiento descenderá a medida que aumente el desfase entre las demandas de la tarea y los recursos provistos por el individuo. El límite en la asignación de recursos varía con el nivel de *arousal* de acuerdo a la clásica función de U invertida que relaciona el rendimiento con el nivel de activación. Por lo tanto, en la formulación de Kahneman, el concepto de recursos de procesamiento está estrechamente relacionado con el de *arousal* o nivel de activación fisiológica.

Según el modelo de Kahneman, el procesamiento en paralelo puede ocurrir mientras las demandas de las tareas no excedan la capacidad de procesamiento del sujeto, sin embargo los estudios sobre interferencia entre tareas se encuentran cuatro fenómenos que el modelo de Kahneman no es capaz de explicar. Estos son los siguientes (Rubio, Luceño, Martín y Jaén, 2007):

- **Insensibilidad a la dificultad:** En ocasiones el aumento de la dificultad o demandas de una tarea (que presumiblemente implica un mayor consumo de recursos) no influye en el rendimiento que alcanza el individuo al realizar otra tarea al mismo tiempo.

- **Ejecución perfecta en tareas complejas concurrentes:** Ocurre cuando los individuos son capaces de realizar dos tareas complejas a la vez con la misma eficacia que por separado.
- **Efectos de la alteración estructural:** Hay casos en los que la modificación en las características estructurales de una tarea (p.e., cuando la información se presenta de forma auditiva en lugar de visualmente, o cuando el sujeto debe responder pulsando un botón en lugar de verbalmente) produce un cambio en la interferencia de ésta con otra tarea concurrente, aunque la dificultad se mantenga constante. Si la dificultad de la tarea modificada no cambia, las demandas de recursos deberían ser similares o idénticas para todas las tareas. Por lo tanto, bajo el supuesto de la existencia de un único recurso no diferenciado no se podría predecir ningún cambio en la interferencia de tareas concurrentes.
- **Ausencia de emparejamiento entre dificultad y estructura:** Este efecto fue señalado por Wickens (1976) y hace referencia a aquellos casos en los que la más difícil de dos tareas interfiere menos con una tercera tarea de lo que lo hace la más fácil, debido principalmente a las características estructurales de las mismas.

B. Modelo de recursos únicos de Norman y Bobrow (1975)

A pesar de que se ha empleado el término recursos para referirse a la fuente de energía postulada por Kahneman, realmente fueron Norman y Bobrow (1975) quienes propusieron por primera vez este término. El objetivo de estos autores fue desarrollar un modelo de la distribución de los recursos entre las diferentes tareas que se los disputaban.

Comenzaron por establecer una clasificación de los tipos de limitación que una determinada tarea puede tener:

Una tarea está limitada por los recursos si el nivel de rendimiento varía cuando cambia la cantidad de recursos de que dispone (como puede ser el esfuerzo atencional).

Una tarea está limitada por los datos si la variación en la cantidad de recursos no produce un cambio en el nivel de ejecución de la tarea y se puede plasmar como “efecto de suelo” o como un “efecto de techo”, ambos efectos tienen en común un

estancamiento del nivel de ejecución, si bien el primero se caracteriza porque la limitación que introduce el dato no llega a producir un cambio en la ejecución y el segundo porque la ejecución alcanza su valor máximo. Existen dos fuentes diferentes de datos de las que puede proceder la limitación de una tarea: de la señal (estímulo externo) o de la memoria.

Para ilustrarlo desarrollaron el concepto de función recursos-rendimiento (Performance Resource Function) o PRF (Norman y Bobrow, 1975) (Figura 5).

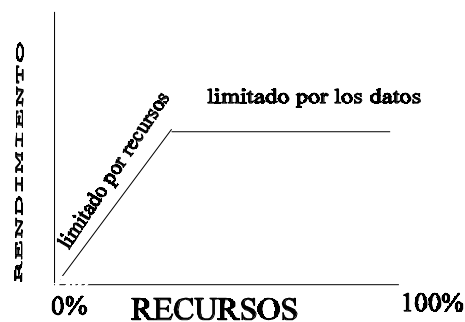


Figura 5. Función de recursos-rendimiento (Rubio, 2002)

En esta figura se distinguen dos regiones: una **limitada por los recursos** (a medida que aumenta la cantidad de recursos utilizados en la realización de una tarea aumenta el rendimiento) y otra **limitada por los datos** (aunque el individuo asigne una mayor cantidad de recursos atencionales a la tarea, el rendimiento no aumenta).

El interés de Norman y Bobrow se centró en el análisis de la interferencia entre dos tareas que se disputan una misma fuente de recursos de capacidad limitada. Para ello utilizaron las curvas conocidas como *Performance Operating Characteristics* o POC (Norman y Bobrow, 1975) (Figura 6).

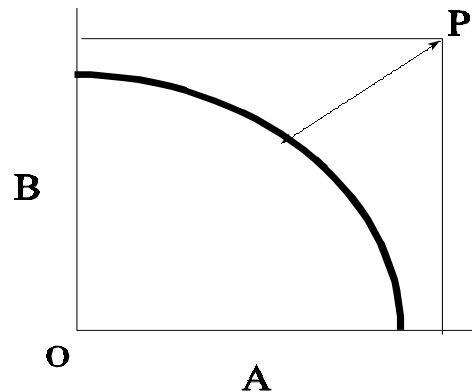


Figura 6. Gráfica POC. (Rubio, 2002)

Las características principales de las curvas POC son las siguientes:

- Cada eje representa el rendimiento de cada tarea por separado. El punto P representa el rendimiento óptimo de ambas tareas en una situación de tarea dual, si no se produce interferencia entre las mismas (coincide con el rendimiento de cada tarea en la situación de tarea simple).
- Coste de concurrencia: diferencia entre el rendimiento óptimo y el máximo obtenido en la situación de tarea doble.
- Eficiencia a tiempo compartido de dos tareas: distancia media de la curva al origen (O), o también la distancia media de la curva al punto P.
- La linealidad de la curva indica hasta qué punto ambas tareas demandan los mismos recursos. A mayor linealidad mayor interferencia entre las tareas.
- Sesgo de asignación: distancia de un determinado punto de la curva a un eje con respecto al otro. Si un punto está más cerca del eje A que del eje B se están asignando más recursos a la tarea A que a la tarea B.

En opinión de Tudela (1992) la importancia de la aportación de Norman y Bobrow radica en haber propuesto las curvas POC para estudiar lo que en términos de Kahneman se llamó “política de distribución de recursos”, y en mostrar que algunas discusiones dentro del estudio de la atención podían resolverse si se abandonaban concepciones rígidas sobre la capacidad atencional.

No obstante, este modelo pronto se vio sometido a diferentes investigaciones que cuestionaban la insuficiencia de una única fuente central de recursos energéticos:

1. Un procedimiento para estudiar la interferencia consiste en manipular la dificultad de la tarea primaria y ver su efecto en el rendimiento de la tarea secundaria. En la medida en que ambas hagan uso de una fuente común de recursos, el rendimiento en la tarea secundaria debería empeorar cuando se realiza al mismo tiempo con otra tarea, pero a veces no es sensible al aumento del nivel de dificultad de la tarea primaria (Wickens, 1980).

2. Es posible realizar dos tareas simultáneamente sin que el nivel de ejecución, en ambas, sufra detrimento (Allport, Antonis y Reynolds, 1972; Shaffer, 1975; Wickens, 1976).

3. En experimentos en los que el nivel de dificultad de la tarea se mantiene constante, cambios estructurales de la tarea (la modalidad del estímulo, de la respuesta o los códigos de representación central: verbales frente a espaciales), pueden producir cambios en el nivel de la interferencia con una tarea concurrente (Martin, 1980; McLeod, 1977; Wickens y Sandry, 1982).

4. Supongamos una situación en la que la tarea A es más difícil que la B, y que ambas recurren a la misma fuente de recursos atencionales, si introducimos una tercera tarea C, parece lógico esperar que la interferencia entre A y C debe ser mayor que entre B y C, en cambio los datos experimentales no lo confirman (Wickens, 1976).

C. Modelos de recursos múltiples

La debilidad del modelo anterior motivó un cambio teórico que llevó a la aparición de teorías que defendían la existencia de múltiples fuentes de recursos sin la existencia del procesador central común (Gopher y Sanders, 1984; Norman y Bobrow, 1975; Navon y Gopher, 1979; Sanders, 1983; Wickens, 1980, 1983).

Según estos modelos el sistema humano posee un número de mecanismos de procesamiento, cada uno de los cuales requiere su propia provisión de recursos. La capacidad de cada una de estas estructuras depende del nivel de *arousal* y de su dependencia específica de dicho nivel, y puede ser desplegada para varias tareas. De este modo, existe una competencia continua entre las tareas que requieren los mismos recursos.

Las implicaciones de estas teorías en cuanto al rendimiento en tareas múltiples son (Rubio y cols., 2007):

- En la medida en que dos tareas demanden más recursos diferentes que comunes, ellas podrán ser realizadas a la vez más eficazmente.
- Cuando dos tareas concurrentes demandan recursos totalmente diferentes se produce la realización perfecta de ambas. Además, la falta de emparejamiento entre estructura y dificultad tendrá lugar cuando se compara el rendimiento en dos tareas muy demandantes pero de recursos diferentes con el de otras dos menos demandantes pero que demandan los mismos recursos.
- Si una tarea se hace más difícil porque demanda más recursos de los compartidos con otra concurrente, habrá un mayor efecto de las prioridades en la asignación de recursos.

a) Modelo de recursos múltiples de Navon y Gopher (1979)

Estos autores señalaron la posible existencia de, al menos, dos diferentes tipos de recursos relativamente independientes, uno de ellos relacionado con procesos perceptuales y computacionales y el otro, con la selección y la generación de actividad motora (Gopher y Brickner, 1980; Gopher, Brickner y Navon, 1982).

Navon y Gopher (1979) sustituyen el concepto de estructuras por el de recursos específicos. Desde este modelo, el rendimiento en una tarea dependerá de la cantidad de recursos utilizados y de su “eficiencia”, dependiendo este concepto de los *parámetros sujeto-tarea*. Cada tarea requerirá unos recursos específicos, por lo que la interferencia entre tareas dependerá del grado en que ambas tareas compartan parte de los recursos, es decir, habrá mayor interferencia cuanto más parecidas sean las tareas, como en el caso de que ambas dependan de la misma modalidad sensorial. Pero además, cada tarea tendrá una composición óptima de recursos específicos y otros recursos que pueden resultar irrelevantes, por lo que la interferencia entre las dos tareas también dependerá de sus respectivas composiciones de recursos (Brow y Boltz, 2002).

b) Modelo de recursos múltiples de Wickens (1980, 1981, 1983, 1984, 1990, 1991, 2008)

Probablemente el modelo de recursos múltiples que ha aportado el marco más interesante dentro del estudio de la carga mental, y que ha supuesto además una mayor aceptación durante los últimos tiempos, ha sido el modelo de Wickens (1980, 1981, 1983, 1984, 1990, 1991).

Se trata de una elaboración más desarrollada de los modelos de Navon y Gopher (1979), y trata de explicar cómo los recursos de procesamiento son distribuidos en varias tareas que se realizan simultáneamente. Wickens (1980) encuentra que los recursos pueden ser definidos a partir de tres dimensiones (Figura 7):

- Estados de procesamiento (perceptual-central versus respuesta).
- Códigos de procesamiento perceptivo y central (verbal versus espacial).
- Modalidades de input (visual versus auditivo) y Respuesta (manual versus vocal).

Asume que las respuestas manuales generalmente están guiadas espacialmente y las orales son verbales, las dimensiones modalidad de respuesta y código de procesamiento central son similares.

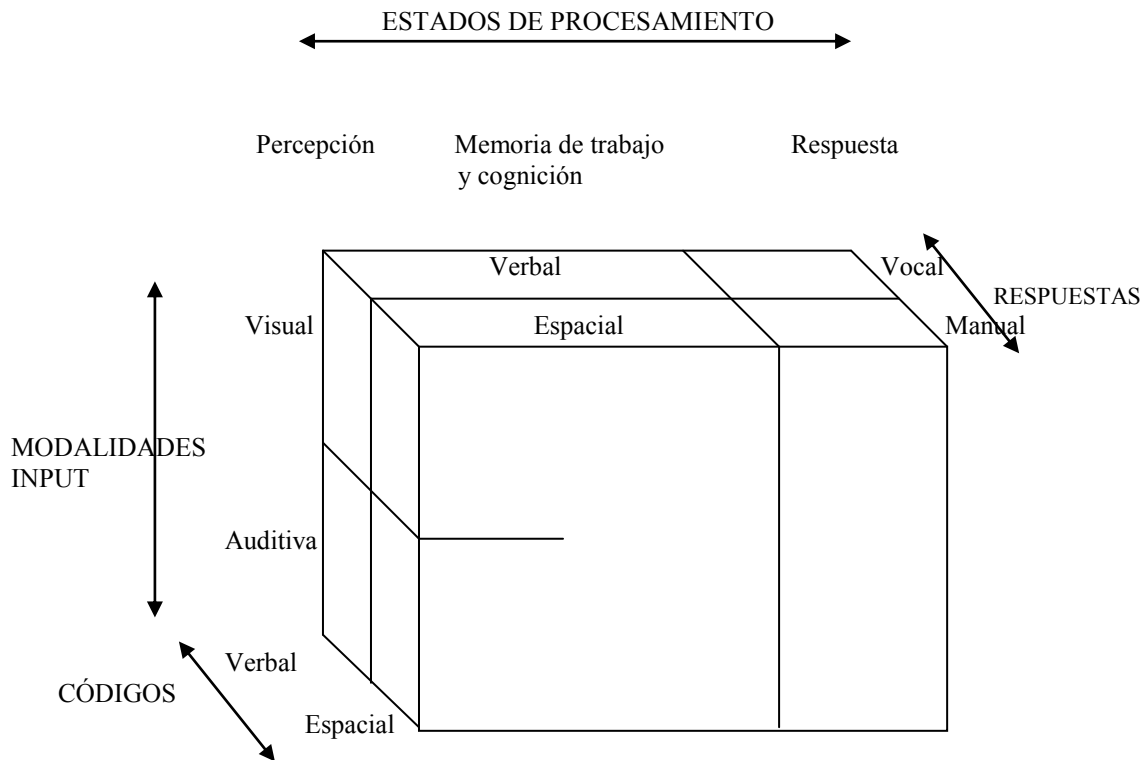


Fig. 7. Modelo tridimensional de Wickens (1984)

Estados de Procesamiento:

Según esta dimensión, el procesamiento perceptivo y el central (memoria de trabajo y cognición) requieren recursos comunes, y estos son independientes de los recursos propios de los procesos de respuesta. Esto se observa cuando la dificultad de respuesta de una tarea es manipulada sin que afecte a la ejecución de una tarea concurrente para la que las demandas son más cognitivas o perceptivas. Esta insensibilidad a la dificultad ha sido demostrada en los experimentos realizados por Isreal, (Isreal y cols., 1980) que utilizaron medidas fisiológicas (potenciales evocados) de la carga mental.

En estos trabajos, la amplitud del componente P300, que se supone depende de recursos de procesamiento perceptivo y central, se vio afectada por la manipulaciones de la carga perceptiva de una tarea recurrente, pero no quedó afectada por los requisitos para generar respuestas manuales ni por las manipulaciones de la frecuencia de respuesta en una tarea concurrente de seguimiento (Rubio, 1992).

Códigos de procesamiento perceptivo y central:

La idea de que los procesos espacial y verbal pueden ser descritos a partir de recursos funcionalmente diferentes, y que estos pueden relacionarse anatómicamente con los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo respectivamente, está avalada por la investigación y teoría de Kinsbourne (Kinsbourne y Hicks, 1978). Estos autores observaron una mayor interferencia de una tarea verbal con otra de equilibrio cuando esta última era realizada con la mano derecha (controlada por el hemisferio de procesamiento verbal) que con la izquierda (controlada por el espacial). McFarland y Ashton (1978) mostraron que esta asimetría manual de interferencia se invertía cuando la tarea verbal era sustituida por una de memoria espacial.

Modalidades de input y de respuesta:

La distribución de recursos a un nivel intermodal resulta más sencilla que a una intramodal. Esto es más claro si se acude al concepto de interferencia periférica, la cual domina en condiciones intramodales. La mayoría de autores han encontrado más ventajas en la presentación intermodal que en la intramodal (Treisman y Davies, 1973; Isreal, 1980; Martin, 1980; Rollins y Hendricks, 1980)

Desde este modelo, Wickens y Hollands (2000) explican la interferencia señalando dos aspectos (González, Moreno, y Garrosa, 2005):

1.- El grado de interferencia entre tareas depende del grado de niveles compartidos entre las tres dimensiones, pero esto no significa que dos tareas que presentan niveles separados en alguna de sus dimensiones mostrarán una coexistencia perfecta.

2.- Este modelo puede ser considerado como un modelo complementario a los modelos de recursos únicos. De hecho, algunas situaciones son más fácilmente explicables apelando a un modelo de recursos únicos (Liao y Moray, 1993), como en el caso de aquellas que integran tareas que no difieren cualitativamente entre sí en cuanto a su estructura de demanda de recursos. Dentro de una perspectiva de recursos múltiples, el grado de demanda de un determinado recurso modulará el grado de competición con otras tareas que demanden el mismo recurso, de manera que este nivel de demanda podría superponerse a los beneficios derivados de la separación de recursos.

3.- Procesamiento automático y controlado

Dentro del estudio de la carga mental, los modelos de automatismo y control son importantes por dos razones (González, Moreno, y Garrosa, 2005):

1.- Algunas tareas o componentes de una tarea pueden automatizarse debido a la práctica, por lo que es esperable la existencia de diferentes grados de demanda en diferentes tareas o diferentes componentes de una misma tarea en función de su práctica.

2.- La modificación de los niveles de carga de una tarea puede ser explicada en función de la cantidad y calidad de la experiencia y la práctica del sujeto (Anderson, 1981; LaBerge, 1975).

El desarrollo de modelos que atienden este tipo de procesamiento es tardío, ya que en un principio los investigadores se habían centrado más en modelos basados en la atención selectiva y en la capacidad limitada de la misma. A partir de la segunda mitad de la década de los setenta los estudios de procesamiento de la información empezaron a distinguir entre procesos automáticos y procesos controlados (Schneider y Shiffrin, 1977), o procesamiento automático y procesamiento realizado con esfuerzo (Hasher y Zachs, 1979) o procesamiento automático y procesamiento consciente (Posner y Snyder, 1975). La nomenclatura varía de unos autores a otros, pero la idea general responde a una concepción similar en cuanto a la necesidad de distinguir entre dos formas de funcionamiento.

Para Schneider y Shiffrin (1977) las características de los procesos automáticos son:

- No se ven afectados por las limitaciones propias de la memoria a corto plazo.
- Pueden ser iniciados bajo control del sujeto, pero una vez iniciados siguen su curso sin interrupción.
- Exigen un entrenamiento para su establecimiento.
- Los niveles de ejecución que se alcanzan mejoran gradualmente a medida que se prende la secuencia automática.

Por otro lado, los procesos controlados se caracterizan por:

- Son de capacidad limitada, requieren atención.
- Sus limitaciones son las propias de la memoria a corto plazo.
- Pueden ser modificados con facilidad.
- Pueden ser utilizados para controlar el flujo de información.

Para Posner y Snyder (1975), la caracterización es más sencilla, un proceso puede ocurrir automáticamente si tiene lugar: sin intencionalidad, sin consciencia, y sin producir interferencia con una actividad mental concurrente. Es decir, un proceso actúa automáticamente cuando la mera presencia del estímulo desencadena su funcionamiento, de la misma manera, un proceso funciona de forma controlada cuando ocurre con intencionalidad, con consciencia y cuando produce interferencia con una actividad mental concurrente.

A pesar de que las concepciones de Posner y Snyder son parecidas a las de Shiffrin y Schneider en que caracterizaron los dos tipos de procesos por la presencia o ausencia de determinadas propiedades, existen importantes diferencias entre ambas posiciones. En primer lugar, para Posner y Snyder no se trata de clasificar procesos en dos categorías, sino de clasificar modos de funcionamiento que pueden afectar a un mismo proceso, para estos autores el mecanismo de control es la atención. Para Schneider y Shiffrin el mecanismo de control es la memoria a corto plazo.

A. Procesos conscientes versus procesos inconscientes

Existe una tendencia a identificar los procesos inconscientes con los automáticos, y los conscientes con los controlados. Los criterios en lo que se apoya esta postura son: por un lado, que el procesamiento debe ocurrir sin intencionalidad; y por otro, que no se acceda a la consciencia.

Podemos establecer tres grados de automaticidad:

Automaticidad total: Un proceso es totalmente automático si su ejecución no mejora con la atención selectiva focalizada y no es interferido por la atención selectiva dividida.

Automaticidad parcial: Un suceso es parcialmente automático cuando la atención hace mejorar su velocidad y ejecución.

Automaticidad ocasional: Un suceso es ocasionalmente automático si normalmente requiere atención, pero puede, en algunas ocasiones, ser terminado sin atención.

Desde esta perspectiva, sólo los procesos totalmente automáticos serían inconscientes, no siendo un criterio para clasificar un proceso como inconsciente el que se inicie de manera involuntaria, ya que para continuar puede requerir esfuerzo, y esfuerzo en atención es control y capacidad limitada.

B. Procesos que evidencian un procesamiento automático

El paradigma de atención dividida, puso en evidencia la existencia de determinados fenómenos que implicaba un procesamiento automático, algunos de estos son los siguientes:

El procesamiento del material no atendido: Lewis (1970) llevó a cabo una tarea de seguimiento en la que por el canal (oído) no atendido se presentaba una palabra sinónima a la que estaba siendo presentada en ese momento por el canal atendido. El resultado era que se producía una duda en el sujeto sobre qué palabra seguir (decir en voz alta o escribir).

El efecto categoría: Cuando se tiene que identificar un número o una letra en una matriz de letras o números, respectivamente, las latencias de respuestas (*Tr*) son menores que cuando se tiene que identificar un estímulo dentro de su correspondiente matriz.

La percepción subliminal: Consiste en presentarle a un sujeto un estímulo complejo en el que no se percibe una parte como un objeto distinto (p.e. otro estímulo enclaustrado en él). Este estímulo encapsulado se puede reconocer con posterioridad de modo más rápido por facilitación semántica, tanto en tareas de decisión léxica, como de denominación de dibujos.

El efecto de anticipación semántica (*priming*): hace referencia a como una representación semántica puede ser activada sin atención consciente. Dos estímulos se presentan secuencialmente, el primero (*prime*) establece un efecto de contexto que actúa de facilitador para el segundo estímulo (*target*). Los efectos facilitadores son muestra de un procesamiento automático, precisamente, por activar una red de conceptos o esquemas de memoria relacionados con él.

El efecto Stroop (Stroop, 1935): Muestra la falta de habilidad de los sujetos para separar la información relevante de la irrelevante, fundamentalmente, en función de las instrucciones dadas. Como tarea se pide al sujeto que identifique el color de la tinta en que una palabra está escrita, generalmente el nombre de otro color (p.e., azul, escrito en rojo) y ocurre que la forma de la palabra activa automáticamente su representación léxica causando interferencia. La relación semántica entre la palabra y el color interfiere en la denominación de otro color, siendo necesario un proceso de decisión para dar una respuesta. Esto implica que el acceso al significado de la palabra escrita es automático, lo que interfiere con el tipo de respuesta que se pide, por otra parte, este tipo de efecto inhibitorio ejemplifica la automaticidad de los procesos que se dan en la lectura, evidenciado en los resultados que muestran sistemáticamente que el tiempo de reacción es mayor cuando la palabra es incongruente que cuando es congruente o neutra.

Para Posner y Snyder (1975) estos resultados se explican porque a pesar de las instrucciones para que se ignore la palabra y se centren en el color de la tinta, los sujetos no pueden evitar leerla y además, la lectura automática es más rápida que la respuesta (no automática) de denominar un color, lo que hace que la primera llegue antes y deba ser inhibida (interferencia Stroop) en una etapa tardía del procesamiento, en la fase de respuesta (Posner, Nissen y Ogden, 1978).

III. MODELOS DE CARGA MENTAL DESDE EL ENFOQUE PSICOSOCIAL Y ÁMBITO APLICADO

I. ENFOQUE PSICOSOCIAL. 1.- El INSHT y el modelo demanda-control-apoyo social. *A. Predicciones del modelo. B. Comparación entre el modelo de demandas/control y el modelo psicológico cognitivo.* **2- Norma ISO 10075. II. MODELOS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA INTERACCIÓN ENTRE PERSONA Y TAREA. 1.- Modelo de Hart y Staveland. 2.- Modelo cohesivo de Meshkati. 3.- Modelo de Bi y Salvendy. 4.- Modelo de González.**

I. ENFOQUE PSICOSOCIAL

Los modelos vistos en el capítulo anterior describían la carga mental desde el marco experimental de la psicología básica y el enfoque cognitivo, concretamente desde los estudios de la atención humana y del procesamiento de la información.

Sin embargo, el amplio número de investigaciones sobre factores psicosociales (Luceño, 2005; Luceño y Martín, 2005; Luceño, Martín, Miguel Tobal, y Jaén, 2005; Luceño, Martín, Jaén, y Díaz, 2006; Luceño, Martín, Rubio, y Díaz, 2004; Luceño, Martín, Jaén, y Díaz, 2005; Martín, Luceño, Jaén, y Rubio, 2007), y el creciente interés por el estudio de la carga mental que asume que sólo es comprensible desde una perspectiva multidimensional (Wilson y Eggemeier, 2001), y desde el punto de vista de la interacción entre la persona y la tarea dentro de unas condiciones ambientales, organizacionales y sociales específicas (Gopher y Donchin, 1986, Hancock y Chignell, 1986, Welford, 1968, Wieland-Eckelmann, 1992), hacen necesario que nos fijemos en modelos que tratan de describir las dimensiones que componen la carga mental, y que ponen en relación la carga de tarea con el resto de variables implicadas, incluidos los aspectos subjetivos de la misma.

Algunas de estos modelos y enfoques de estudio son:

Desde los factores psicosociales:

- El INSHT y el modelo demanda-control-apoyo social
- Norma ISO 10075

Desde la perspectiva de la interacción entre persona y tarea:

- Modelo de Hart y Staveland
- Modelo cohesivo de Meshkati
- Modelo de Bi y Salvendy
- Modelo de González

1.- El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) y el modelo demanda-control-apoyo social

En España, desde la Ley Dato (1900) a la actual Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), Ley 31/1995, ha habido muchos cambios en la esfera de la seguridad en el trabajo. Se ha pasado de la curiosidad, a la voluntad de hacer, a la promulgación de leyes, a la investigación, la información y formación.

La Ordenanza General de Seguridad e Higiene (1971) (BOE nº 64 de 16/3/1971) supuso el primer paso, y la actual Ley de Prevención de Riesgos Laborales, proveniente de la trasposición de la Directiva Marco 89/391/CEE (www.osha.eu.int), y el reglamento que desarrolla los servicios de prevención (RD 39/1997), suponen un marco mucho más amplio para la actuación plural e interdisciplinar de los distintos campos implicados.

Dos han sido los cambios sustanciales introducidos por la LPRL (Gutiérrez, J. M., 2001). El primero, el cambio de paradigma, pasando del modelo de intervención sobre el peligro al de la prevención del riesgo. El segundo, convierte el modelo triangular de seguridad, higiene y medicina, en el actual de cuatro especialidades con la incorporación de la especialidad de Ergonomía y Psicosociología, especialidad en la que se encuadra el tema de esta tesis.

Uno de los campos que recoge la especialidad de Ergonomía y Psicosociología es el estudio y prevención de los riesgos psicosociales. La importancia de esta especialidad dentro del campo general de la seguridad y salud es de gran relevancia, no sólo como exponente de la necesaria superación del enfoque tradicional de seguridad, sino como fiel exponente de dos tendencias emergentes: el auge del sector servicios y del teletrabajo, así como la preocupación por el crecimiento de forma alarmante de patologías (estrés, depresión, cuadros ansiosos...) en el entorno laboral y sus costos asociados.

La principal entidad administrativa encargada de la organización y promoción de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo y con una importante labor investigadora, es el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). El art. 8 del Capítulo II de la LPRL (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales) lo define así:

1. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo es el órgano científico técnico especializado de la Administración General del Estado que tiene como misión el análisis y estudio de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, así como la promoción y apoyo a la mejora de las mismas, para ello establecerá la cooperación necesaria con los órganos de las Comunidades Autónomas con competencias en esta materia.

El Instituto, en cumplimiento de esta misión, tendrá las siguientes funciones:

- a. Asesoramiento técnico en la elaboración de la normativa legal y en el desarrollo de la normalización, tanto a nivel nacional como internacional.
- b. Promoción y, en su caso, realización de actividades de formación, información, investigación, estudio y divulgación en materia de prevención de riesgos laborales, con la adecuada coordinación y colaboración, en su caso, con los órganos técnicos en materia preventiva de la Comunidades Autónomas en el ejercicio de sus funciones en esta materia.
- c. Apoyo técnico y colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el cumplimiento de su función de vigilancia y control, prevista en el artículo 9 de la presente Ley, en el ámbito de las Administraciones públicas.
- d. Colaboración con organismos internacionales y desarrollo de programas de cooperación internacional en este ámbito, facilitando la participación de las Comunidades Autónomas.
- e. Cualesquiera otras que sean necesarias para el cumplimiento de sus fines y le sean encomendadas en el ámbito de sus competencias, de acuerdo con la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo regulada en el artículo 13 de esta Ley, con la colaboración, en su caso, de los órganos técnicos de las Comunidades Autónomas con competencias en la materia.

2. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en el marco de sus funciones, velará por la coordinación, apoyará el intercambio de información y las experiencias entre las distintas Administraciones públicas y especialmente fomentará y prestará apoyo a la realización de actividades de promoción de la seguridad y de la salud por las Comunidades Autónomas.
3. En relación con las Instituciones de la Unión Europea, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo actuará como centro de referencia nacional, garantizando la coordinación y transmisión de la información que deberá facilitar a escala nacional, en particular respecto a la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo y su Red.
4. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo ejercerá la Secretaría General de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, prestándole la asistencia técnica y científica necesaria para el desarrollo de sus competencias.

El modelo más utilizado por el INSHT (Vega, 2003) para los estudios sobre riesgos psicosociales, es el modelo demanda-control-apoyo social (Karasek, 1976, 1979; Johnson, 1988; Karasek y Theorell, 1990).

Se trata de un modelo desarrollado para describir y analizar situaciones laborales en las que los estresores son crónicos, y pone totalmente el acento en las características psicosociales del entorno de trabajo. Ha sido el modelo más influyente en la investigación sobre el entorno psicosocial de trabajo, estrés y enfermedad desde principios de los años 80, así como el que presenta mayor evidencia científica a la hora de explicar efectos en la salud.

Robert Karasek (1976, 1979) observó que los efectos del trabajo, tanto en la salud como en el comportamiento, parecían ser resultado de la combinación de las demandas psicológicas laborales y de las características estructurales del trabajo relacionadas con la posibilidad de tomar decisiones y usar las propias capacidades. Esto le llevó a proponer un modelo bidimensional que integrase estos dos tipos de conclusiones, y que fuese utilizable para un amplio tipo de efectos psicosociales de las condiciones de trabajo.

De hecho, el modelo se construía a partir de las aportaciones anteriores y contemporáneas de diversas disciplinas. En el campo de la sociología se había investigado sobre las exigencias psicológicas y sociales causantes de enfermedad que suponían, por ejemplo, los acontecimientos vitales estresores. Por su parte, la psicología de las organizaciones en sus teorías sobre satisfacción y motivación laboral hablaba del control, la autonomía y el uso de habilidades, aunque no desde la perspectiva de la salud, sino de la productividad. En la epidemiología estaba empezando a surgir una necesidad de ampliar el modelo con que se abordaban los riesgos de enfermedad cardiovascular (EVC) asociados al trabajo.

En la década de los 70, diversos estudios demostraron que se producían efectos en el estado de salud (por ej: depresión e indefensión aprendida, síntomas de tensión psicológica) y en el comportamiento (por ej: actitud activa en el trabajo, conducta en el tiempo de ocio, experiencia activa) relacionados ambos, aunque de distinta manera, con dos dimensiones: las intensas demandas psicológicas (cambios, retos psicológicos) por un lado, y la capacidad de control (trabajo monótono, capacidad de ejercer las competencias, altos niveles de autonomía, uso de capacidades) por otro.

Por otra parte, se había investigado ya en epidemiología la función modificadora de la relación entre estrés y enfermedad que desarrollaba una tercera variable: el apoyo social, que fue la tercera dimensión que se incorporó al modelo (Figura 8).

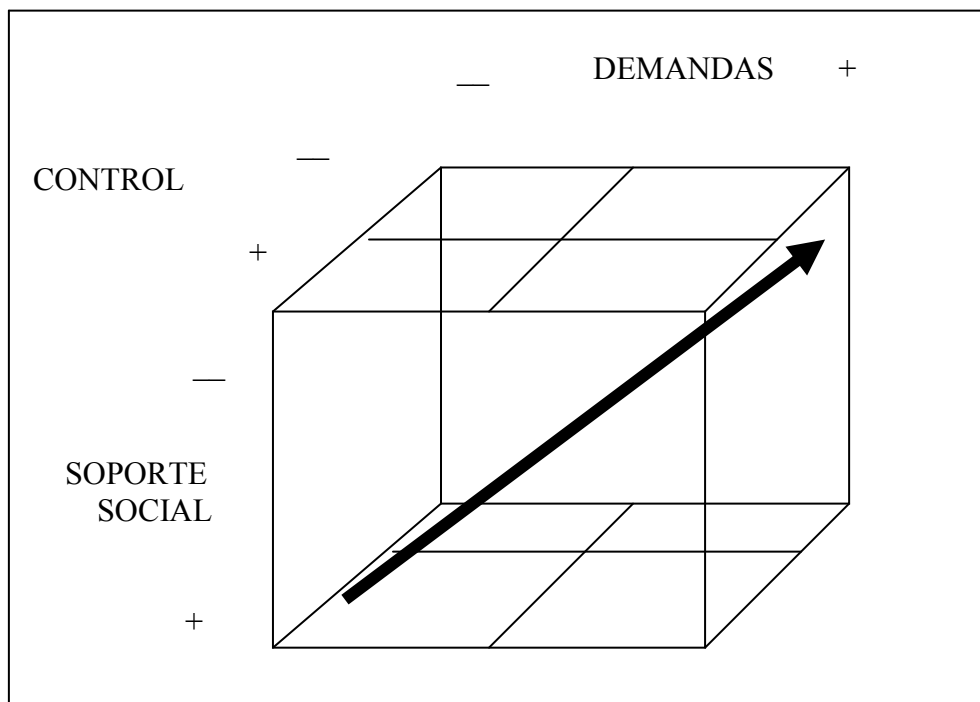


Figura 8. Modelo demanda-control-apoyo social (Karasek y Jonson, 1986)

Demandas psicológicas:

Son las exigencias psicológicas que el trabajo implica para la persona. Básicamente hacen referencia a cuánto se trabaja: cantidad o volumen de trabajo, presión de tiempo, nivel de atención, interrupciones imprevistas; por lo tanto, no se circunscriben al trabajo intelectual, sino a cualquier tipo de tarea.

Control:

Se trata de la dimensión esencial del modelo, puesto que el control es un recurso para moderar las demandas del trabajo. Es decir, el estrés no depende tanto del hecho de tener muchas demandas, como del no tener capacidad de control para resolverlas. El control hace referencia al cómo se trabaja, y tiene dos componentes: la autonomía y el desarrollo de habilidades. La primera es la inmediata posibilidad que tiene la persona de influir en las decisiones relacionadas con su trabajo, de controlar sus propias actividades. El segundo hace referencia al grado en que el trabajo permite a la persona desarrollar sus propias capacidades: aprendizaje, creatividad, y variedad. Según Karasek se trata de las oportunidades o recursos que la organización proporciona a la persona para moderar o tomar decisiones sobre las demandas en la planificación y ejecución del trabajo.

Apoyo social:

Johnson, (1986) amplió el modelo demandas-control introduciendo la dimensión de apoyo social. Parece ser que la función del apoyo social es la de incrementar la habilidad para hacer frente a una situación de estrés mantenido, por lo que resulta un moderador o amortiguador del efecto del estrés en la salud. El apoyo social hace referencia al clima social en el lugar de trabajo en relación tanto con los compañeros, como con los superiores. Tiene dos componentes: relación emocional que el trabajo comporta y soporte instrumental.

Tanto el apoyo social como el control son factores que suelen verse muy influidos por los cambios en la organización del trabajo y, de hecho, las intervenciones preventivas que modifican en origen los riesgos psicosociales por lo general afectan conjuntamente a ambas dimensiones.

A. Predicciones del modelo

El modelo predice, en primer lugar, riesgo de enfermedad relacionado con estrés; en segundo lugar, predice relación con comportamiento activo/pasivo. Estos dos mecanismos psicológicos principales, el de tensión psicológica y el de aprendizaje, son independientes, lo que constituye uno de los rasgos esenciales del modelo: su estructura bidimensional. Estos autores también han desarrollado un cuestionario de medida (JCQ) que demuestra similitudes entre las características psicológicas del trabajo (Karasek y cols., 1998).

La diferencia con otros modelos multidimensionales del estrés radica en que aquí la característica esencial de un ambiente de trabajo estresante es que simultáneamente plantea exigencias y limite las capacidades de respuesta de la persona. Así que un ambiente de trabajo estresante crea, per se, el desequilibrio entre demandas y respuesta que conduce al estrés. Los niveles de demanda determinan si un control escaso conduce a la pasividad o a la tensión psicológica. Los niveles de control determinan si las exigencias conducen al aprendizaje activo o a la tensión psicológica.

La combinación de las dos dimensiones básicas -demandas y control- genera cuatro situaciones psicosociales, con sus correspondientes implicaciones en el terreno de la salud y del comportamiento.

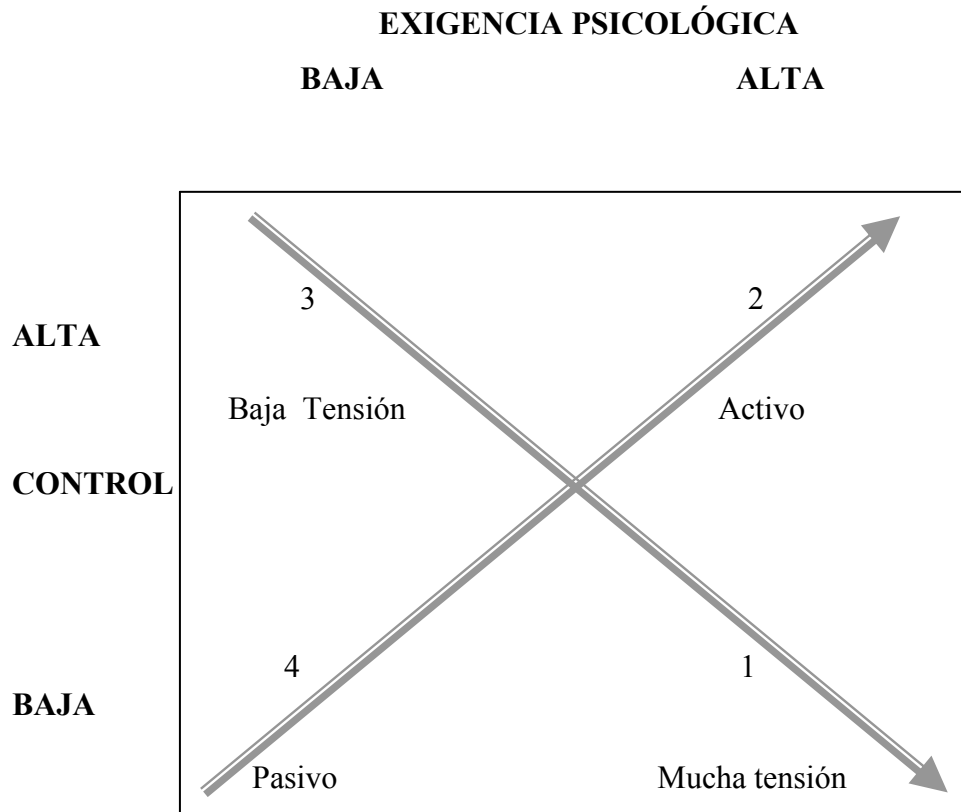


Figura 9. Modelo de exigencias psicológicas-control (Karasek, 1979)

Mucha Tensión (1):

Tener un trabajo con elevadas demandas y una escasa capacidad de control (cuadrante mucha tensión) predice un aumento del riesgo de tensión psicológica y enfermedad. Las demandas tienen más consecuencias negativas si ocurren junto con una ausencia de posibilidad de influir en las decisiones relacionadas con el trabajo. Si las exigencias son tan elevadas que el trabajador no puede hacerles frente, o si éste no se encuentra en posición de ejercer influencia en aspectos importantes de sus condiciones de trabajo y de poder adaptarlos, la situación genera estrés y puede aumentar la velocidad a la que se producen los procesos corporales de desgaste, conduciendo probablemente a un mayor riesgo de enfermedad o incluso fallecimiento.

Esta es la principal hipótesis del modelo: los niveles más bajos de bienestar psicológico y los niveles más altos de síntomas y enfermedades se encontrarán en el cuadrante de alta tensión. Se relaciona sobre todo con enfermedades cardiovasculares, pero también con crisis asmáticas, procesos alérgicos, trastornos músculo-esqueléticos cervicales y de miembro superior, ansiedad, etc.

En el extremo opuesto de esta diagonal se encontraría el cuadrante de baja tensión (3), donde el trabajador dispone de una adecuada capacidad de control pero las exigencias son mínimas, y que sería la situación más parecida a la relajación.

Un tercer factor modificador es la cantidad y calidad de apoyo social que brindan la jerarquía y los compañeros. Cuando existe y es adecuado, puede "amortiguar" parte del potencial estresor generado por la combinación de altas demandas y bajo control. Si es escaso o falta, o si el entorno psicosocial se caracteriza por la discriminación o la intimidación, se añade un nuevo factor de estrés a los ya existentes.

Aprendizaje activo (2):

Trabajo activo es aquel donde las exigencias son elevadas, pero la organización del trabajo permite a la persona disponer de una elevada capacidad de decisión para hacerles frente, convirtiéndose el resultado de esa combinación en un desafío. Este cuadrante del modelo predice el llamado "estrés positivo", la situación que incrementa la motivación y las posibilidades de crecimiento y desarrollo personal. En este cuadrante se produce aprendizaje de nuevos patrones de conducta y habilidades basadas en la experiencia psicosocial del trabajo. Se trata de ocupaciones en las que la persona siente una gran capacidad de control, de libertad para usar todas las capacidades. Buena parte de la energía activada por los estresores del trabajo (en este caso, desafíos) se convierte en acción, por lo que queda poca tensión residual que ocasione trastornos. El individuo tiene libertad para decidir el curso más efectivo de la acción en respuesta a un estresor; puede probar la eficacia de las acciones elegidas, reforzándolas si le han funcionado bien, o modificándolas si le han fallado.

Trabajo Pasivo (4)

Serían aquellos que no requieren mucha energía, pero que no incluyen ninguno de los aspectos deseables de la relajación. Contra lo que pudiera pensarse, provocan un entorno de trabajo poco atractivo que puede implicar una atrofia o pérdida gradual de capacidades anteriormente adquiridas (aprendizaje negativo). Pueden generar, a largo plazo, una falta de motivación en el trabajo. Sería el segundo grupo problemático desde la perspectiva psicosocial, después del de alta tensión. En cuanto a la tensión psicológica y el riesgo de enfermedad, el modelo predice un nivel medio, como en el grupo de trabajo activo.

B. Comparación entre el modelo de demandas/control y el modelo psicológico cognitivo

El principio básico del modelo cognitivo del funcionamiento psicológico humano, es que son los procesos de percepción e interpretación del mundo exterior los que determinan el desarrollo de los estados psicológicos en el individuo. Según este enfoque, hay “sobrecarga” y estrés cuando esa carga de procesamiento de información humana es demasiado grande para las capacidades individuales de procesamiento de información (Sanders y McCormick, 1993; Wickens, 1984).

Este modelo ha gozado de gran aceptación porque establece un enfoque de las funciones mentales humanas que en líneas generales responde al modelo conceptual que utilizan los ordenadores modernos, y por lo tanto se ajusta bien a una concepción “tecnológica” del diseño del trabajo. Pone de manifiesto la importancia de las sobrecargas de información, las dificultades de comunicación y los problemas de memoria. No obstante, y a juicio de Karasek (1988), la perspectiva de la psicología cognitiva tiende a restar importancia a los estresores “objetivos” presentes en el lugar de trabajo, y hace hincapié, en cambio, en la importancia de la interpretación de la situación que hacen los individuos estresados.

En su “enfoque de afrontamiento” de base cognitiva, Lazarus y Folkman (1987) proponen que el individuo “reinterpreta cognitivamente” la situación de tal manera que hace que parezca menos amenazante, con lo que reduce el estrés que se experimenta. Sin embargo, a su juicio, este enfoque podría ser perjudicial para los trabajadores en situaciones en las que los estresores del entorno son “objetivamente” reales.

Otra variante del enfoque cognitivo, es la teoría de la “autoeficacia/motivación” propuesta por Bandura (1977), que hace hincapié en cómo se incrementa la autoestima cuando los individuos: *a)* definen un objetivo para un proceso de cambio; *b)* reciben una retroalimentación desde el entorno sobre los resultados positivos alcanzados, y *c)* consiguen avanzar de manera progresiva.

Para Karasek (1988) la respuesta emocional es básica para el concepto de “estrés”, pues el problema inicial de estrés suele ser lo que lleva a estados emocionales desagradables, como la ansiedad, el miedo y la depresión. Los “impulsos” y las emociones dependen en gran medida de las zonas límbicas del cerebro, una región cerebral distinta y más primitiva que el córtex, al que se refiere la mayoría de los procesos que describe la psicología cognitiva. Este autor sugiere que el hecho de que no se haya elaborado una perspectiva integrada sobre el funcionamiento psicológico refleja posiblemente la dificultad de integrar diferentes líneas de investigación especializadas que se centran en dos sistemas neurológicos distintos del cerebro.

Recientemente, se han empezado a acumular datos sobre los efectos conjuntos de la emoción y la cognición, la conclusión es que la emoción es un determinante subyacente de la fuerza de las pautas de comportamiento, de la memoria y la cognición (Damasio, 1994; Goleman, 1995, Zohar, Tzischinski y Epstein, 2003).

2.- NORMA ISO 10075

En 1975 la *Internacional Organization for Standardization* (ISO) estableció un Comité sobre Ergonomía, y su primera norma fue un conjunto de guías de diseño de sistemas de trabajo (ISO 6385: 1981). Esta norma diferenciaba entre el concepto de *stress* (tensión) y el de *strain* (presión) (Figura 10), el primero está relacionado con todas las influencias que provienen de fuentes externas mientras que el segundo (*strain*) está relacionado con la respuesta interna de la persona frente al efecto inmediato del estrés (Sebastián y del Hoyo, 2002; Young y Stanton, 2001), por otro lado, y de gran importancia, consideraba la carga mental como algo existente y que se debía tener en cuenta en el diseño de cualquier tarea (Figura 11).

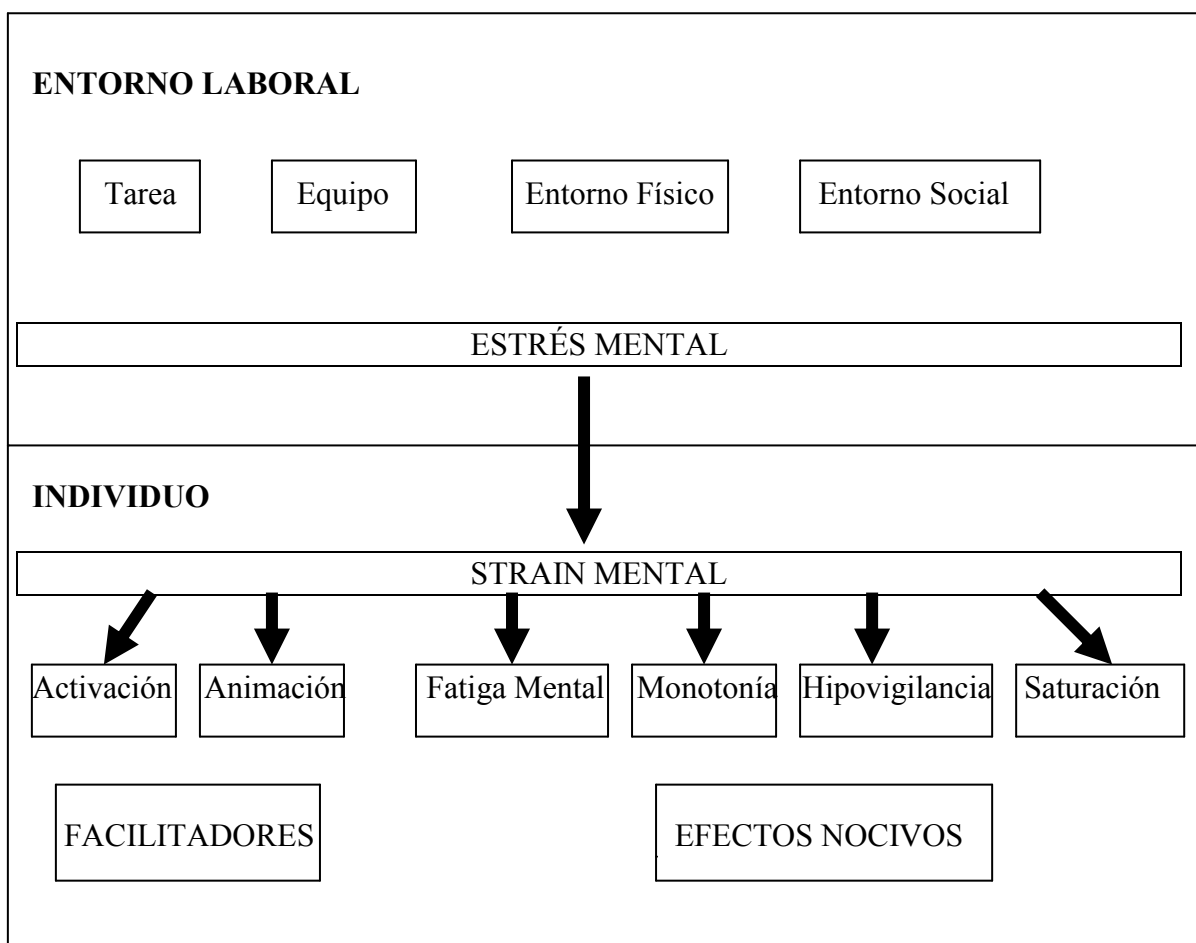


Figura 10. Modelo de los efectos de presión-tensión mental ISO 10075 (Nachreiner, 1999)

En la ISO 6385 se indicaban los principios generales del diseño ergonómico, a raíz de estos trabajos se planteó la necesidad de ampliar a guías más específicas, por lo que el Subcomité 1 del Comité Técnico 159, estableció, en 1983, el grupo de trabajo 2 (WG2) con el fin de establecer una norma que describiera los principios ergonómicos generales de la carga mental. Paralelamente, en Alemania, se trabajaba en la terminología relacionada con la carga mental, por lo que el grupo de trabajo WG2 se fijó en estos trabajos que además tenían una gran compatibilidad con el modelo *stress-strain*.

En 1991 se aprobó la ISO 10075, referida a definiciones y conceptos generales de la carga mental (Dalmau, 2007), en su introducción se indicaba que la infracarga o la sobrecarga no son conceptos unidimensionales, sino que existen diferencias cualitativas.

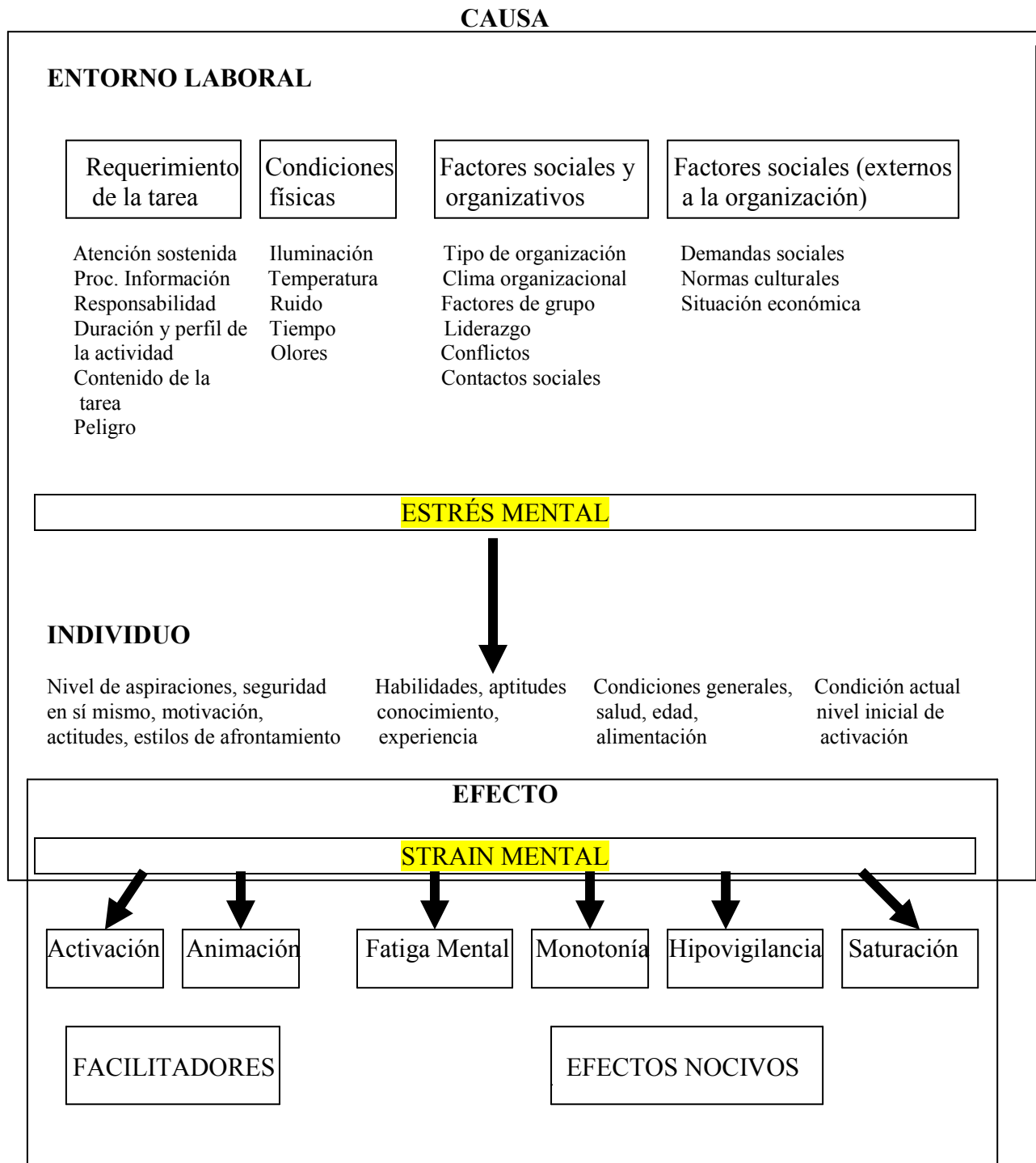


Figura 11. Elementos de presión-tensión en la carga mental (ISO 10075 Parte I)

Durante los trabajos del grupo WG2 se vio la necesidad de ampliar la norma ISO 10075, por lo que se dividió en tres partes: la parte I equivalente a la norma original sobre términos y conceptos revisada, la parte II (ISO 10075-2) dedicada a Guías para el diseño, y la parte III (ISO 10075-3) sobre Métodos de evaluación.

En 1996 se publicó la norma ISO 10075-2, en esta norma las exigencias debidas al contenido del trabajo hacen referencia a las exigencias de la tarea en relación con la cantidad y el tipo de información que el trabajador debe tratar en su puesto (procesamiento de la información) (Figura 12).

ENTORNO/ORGANIZACIÓN

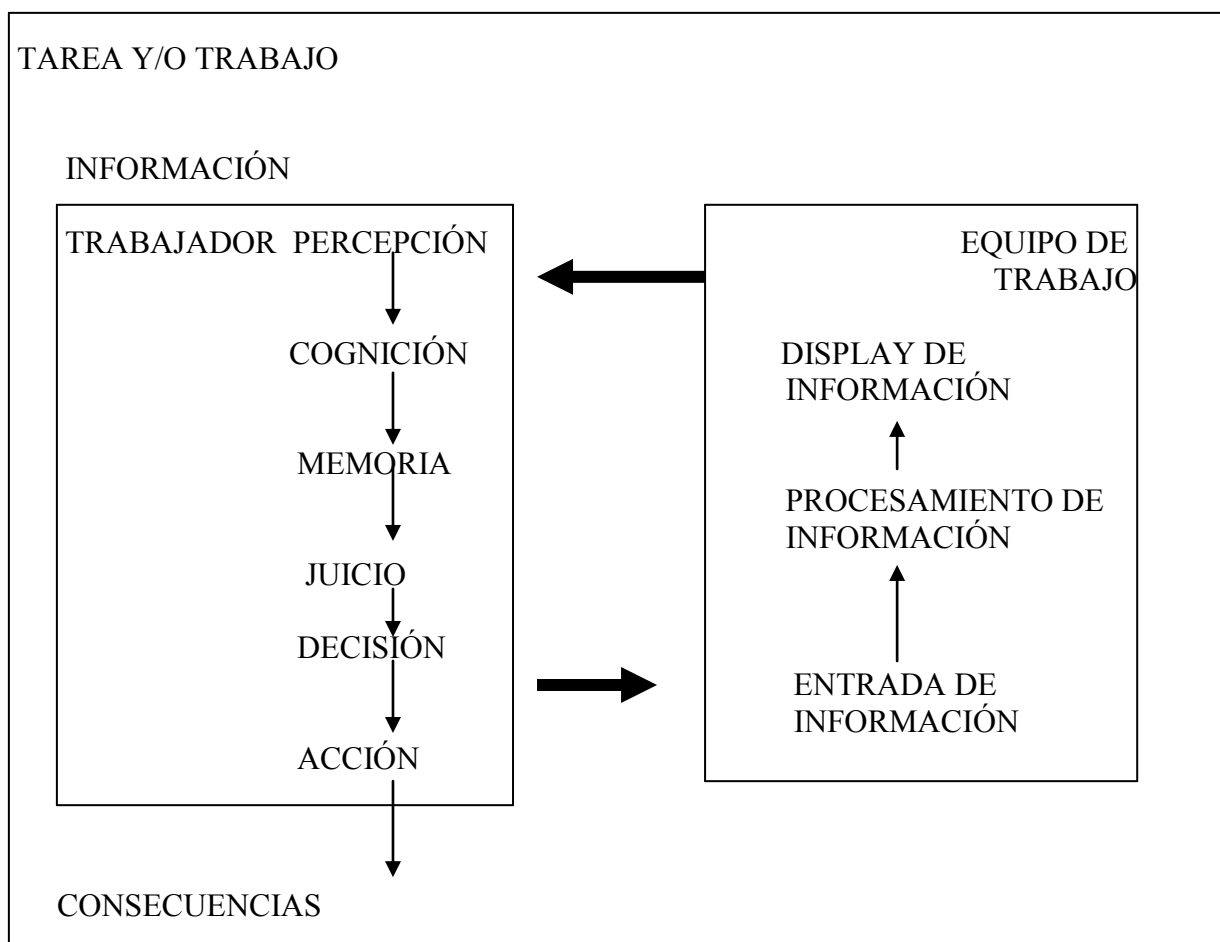


Figura 12. Relación entre carga mental y niveles de diseño (ISO 10075-2, 1996)

La parte III (ISO 10075-3) referida a “Medición y evaluación de la carga mental” no pretende proponer una norma sobre métodos o instrumentos de evaluación de la carga mental, sino que prepara una norma sobre los requisitos que deben cumplir

este tipo de instrumentos (Nachreiner, 1999; Ferrer y Dalmau, 2004). En dicha norma se afirma (ISO 10075-3): “La carga de trabajo mental es un concepto no unitario y no unidimensional y, por esta razón, su evaluación y medida no puede ser un procedimiento uniforme. No existe una manera óptima para evaluar la carga de trabajo mental, ya que la forma más adecuada para evaluarla o medirla dependerá del propósito de cada evaluación, que podrá requerir la evaluación de diferentes aspectos de la carga de trabajo mental, el uso de diferentes técnicas de medida y distintos grados de precisión”.

El modelo de evaluación de la carga de trabajo mental empleado en esta parte de la Norma ISO 10075 tiene una estructura tridimensional y considera (Dalmau, 2007):

- diferentes aspectos de la carga de trabajo mental: la presión mental, la tensión mental y los efectos de la tensión mental sobre el individuo
- diferentes técnicas de medida (análisis del trabajo y la tarea, evaluación del rendimiento, escalas subjetivas psicométricas y parámetros psicofisiológicos)
- diferentes grados de precisión de la medida (nivel 3 inicial, con fines orientativos; nivel 2 medio para discriminación y nivel 1 para medidas precisas, expertos)

II. Modelos desde la perspectiva de la interacción entre persona y tarea

1.- Modelo de Hart y Staveland

Para Hart y Staveland (1988) la carga mental es un constructo hipotético que representa el coste que debe asumir una persona para alcanzar un determinado rendimiento. Definen la carga centrándose en la persona y no tanto en la tarea, es el resultado de la interacción entre los requisitos de la tarea, las circunstancias bajo las que ésta es ejecutada y las habilidades, conductas y percepciones del sujeto. Es el primer modelo que se relaciona con un método específico de evaluación de la carga mental: el NASA-TLX.

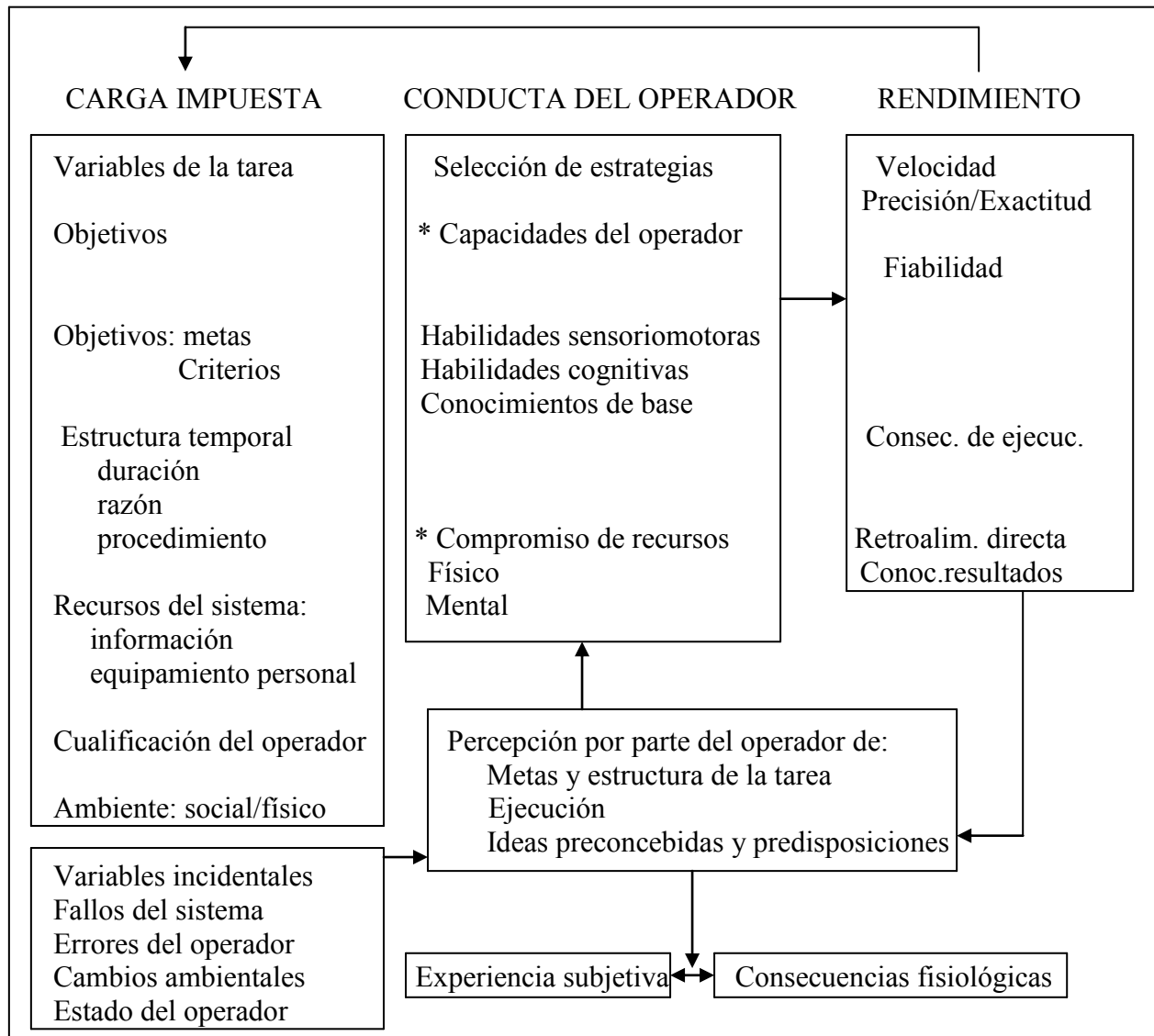


Figura 13. Variables que influyen en la carga y el rendimiento (Hart y Staveland, 1988)

Las variables que influyen en la carga mental y el rendimiento son:

Carga impuesta.- Hace referencia a la situación a la que se enfrenta la persona. Las demandas de una tarea vienen determinadas por sus objetivos, duración y su estructura, y por los recursos humanos y no humanos provistos por el sistema. Otros factores como los fallos del sistema, los errores del operador, etc., pueden influir y modificar estas demandas.

Conducta del operador.- Los trabajadores se adaptan a las demandas de la tarea y su conducta refleja sus percepciones acerca de lo que se espera de ellos y las estrategias, esfuerzos y recursos de los que dispone para cumplir los objetivos de la tarea.

Ejecución/rendimiento.- El rendimiento es el resultado de la interacción entre las acciones del sujeto y las capacidades, limitaciones y características del sistema. La retroalimentación proporciona información sobre el éxito en su tarea y le permite adoptar diferentes estrategias para corregir las discrepancias.

Experiencia subjetiva de carga y consecuencias fisiológicas.- Reflejan el efecto en el sujeto de la ejecución de una tarea. Esta experiencia se encuentra influenciada por sus preconcepciones en torno a la tarea y por otros sesgos.

Para Hart y Staveland (1988) la experiencia subjetiva es importante ya que modifica el comportamiento al afectar a su rendimiento y su respuesta fisiológica ante la situación. Si consideran excesiva la carga, pueden adoptar determinadas estrategias para hacer frente a dicha situación (abandono de realización de tareas...). También esta valoración subjetiva es la responsable de la experiencia de estrés del sujeto como se recoge en los modelos transaccionales de estrés (Lazarus, 1966; Lazarus y Folkman, 1984, 1987). Para Hart y Staveland (1988) la carga es el resultado de un proceso cognitivo constructivo.

2.- Modelo de Meshkati

El modelo cohesivo de Meshkati (1988) (Figura 14), recoge el carácter multidimensional de la carga mental e intenta describir las variables que intervienen en la carga. Este modelo es sensible a las diferencias individuales, según el autor, si no se tienen en cuenta las diferencias individuales en el conjunto de la carga, impediremos el desarrollo de una medida de carga útil (Meshkati, 1988).

Clasifica los factores implicados en el proceso en dos grupos: factores causales y factores consecuentes.

Factores causales:

Variables de la tarea y del entorno, así como por las características del operador y de las variables moderadoras. Incluye la importancia de la tarea, los factores físicos y psicológicos ambientales, variables intrínsecas de la tarea tales como la cantidad de información, la presión temporal, la estructura de la tarea y rigidez de la misma, la novedad de la tarea, la razón temporal, el equipamiento empleado y el sistema de recompensas.

Características del operador y variables moduladoras, incluye las capacidades cognitivas del individuo, los aspectos motivacionales, las metas, la actitud hacia la tarea y hacia la utilidad de los resultados, el entrenamiento y la experiencia previa, la complejidad cognitiva, los estilos de decisión, las capacidades sensoriales, el nivel de activación, etc.

Factores consecuentes:

Dificultad, respuestas y rendimiento. En este grupo se pueden encontrar variables como la percepción de la dificultad de la tarea por parte del operador, la dificultad objetiva, y los determinantes del rendimiento.

Medidas de carga mental, recoge medidas fisiológicas, subjetivas y de rendimiento.

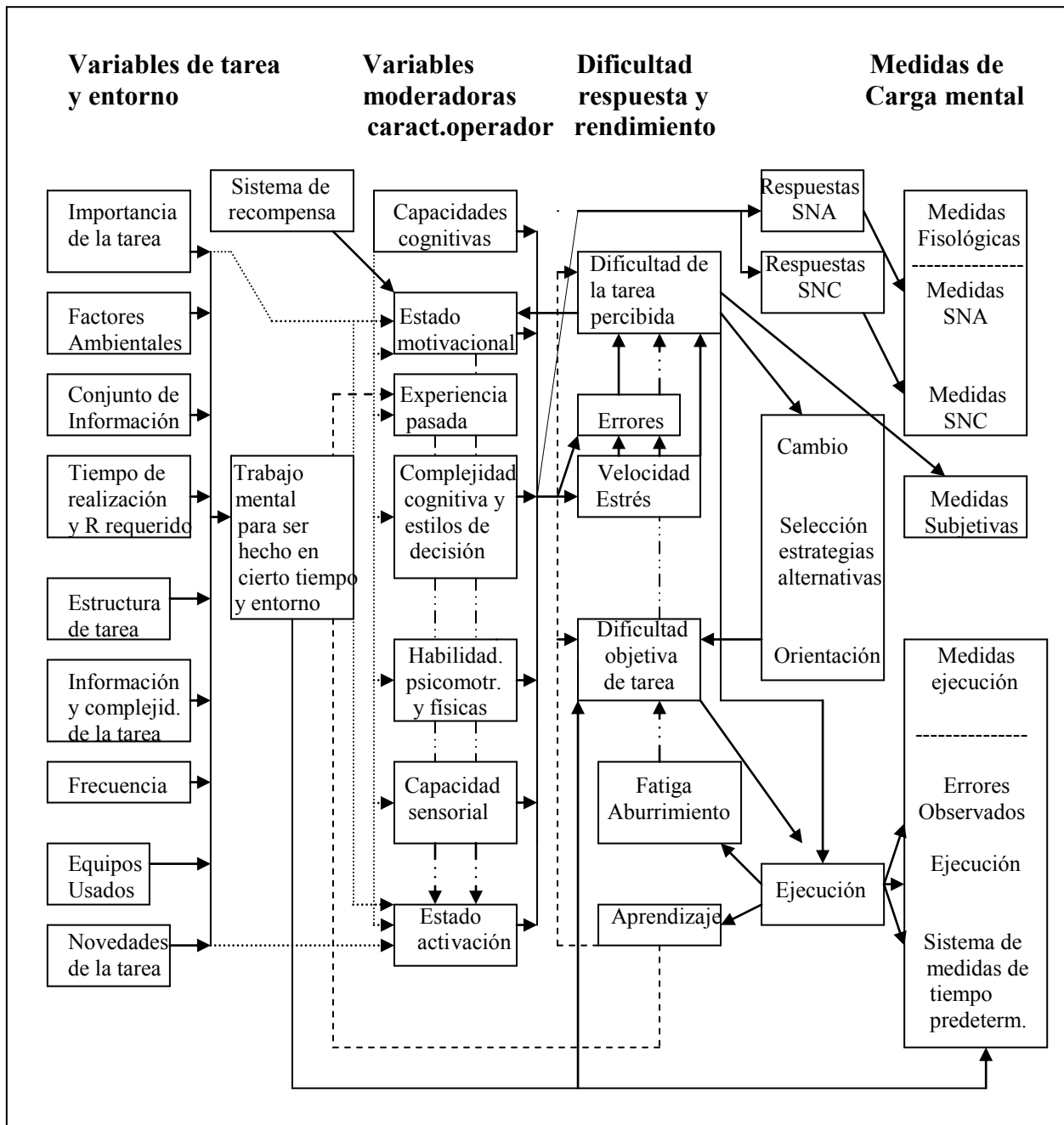


Figura 14. Representación gráfica del modelo de Meshkati (1988)

La ventaja de este tipo de modelo es también su principal limitación: aunque intenta recoger todas las variables importantes y las relaciones que se establecen entre ellas, la dificultad para manejar toda la información lo hacen poco viable.

3.- Modelo de Bi y Salvendy

Bi y Salvendy (1994) se basan en las características derivadas del análisis de tarea para proponer un modelo conceptual general de predicción de la carga mental (Figura 15). A partir de los estudios empíricos realizados durante el proceso de desarrollo de dos de los principales instrumentos de evaluación subjetiva de la carga mental, el NASA-TLX (Hart y Staveland, 1988) y el SWAT (Reid y Nygren, 1988) y en sus modelos teóricos subyacentes, estos autores proponen un modelo general de carga de tarea que viene representada por una serie de parámetros del sistema, y que se corresponden con las variables que en otros modelos se analizan como fuentes de carga, razón temporal de los componentes de la tarea, incertidumbre de la tarea, complejidad de la tarea y criterios de ejecución de la tarea. A su vez, cada uno de estos parámetros se encuentra asociado a un canal de procesamiento, de manera que la estimación de sobrecarga debería fundamentarse en un análisis de tareas que pueda determinar la carga impuesta en cada uno de ellos.

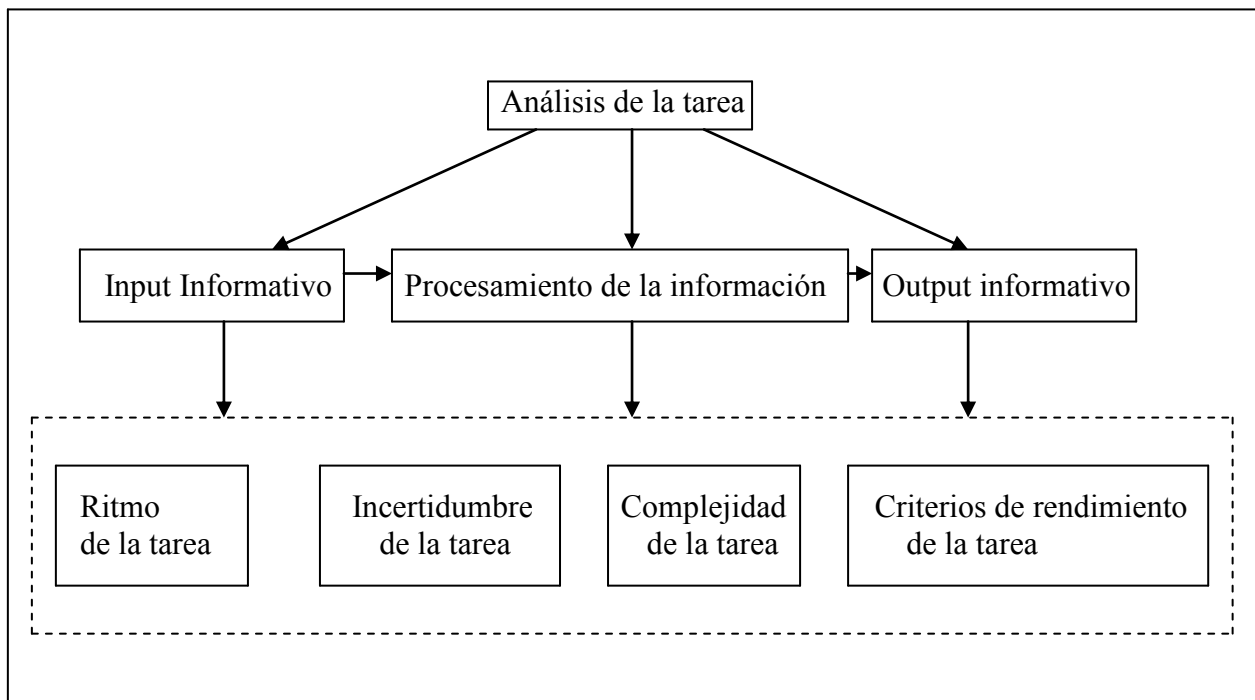


Figura 15. Modelo de carga mental (Bi y Salvendy, 1994)

El concepto de carga está relacionado con las exigencias psicomotrices y mentales y no tanto con las exigencias físicas. Tiene en cuenta la capacidad limitada de la memoria y el procesamiento de la información, de hecho descomponen sus tres etapas en subcanales que deben ser evaluados para conocer el estado de carga, lo que recuerda al modelo de recursos múltiples de Wickens (1984), aunque para Bi y Salvendy no es necesario evaluar todos los canales (Figura 16).

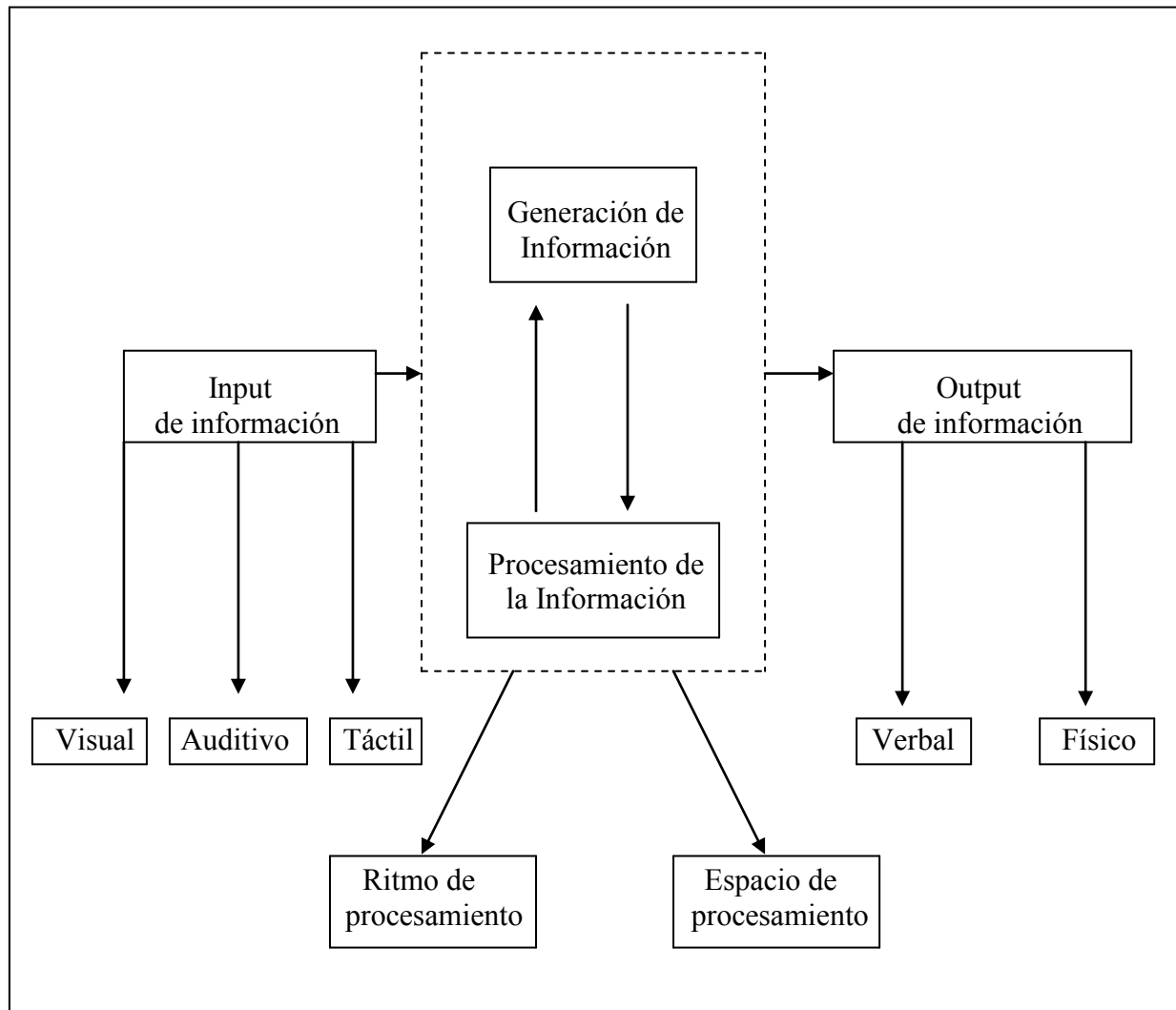


Figura 16. Desglose de la carga mental (Bi y Salvendy, 1994)

Para estos autores, el paso inicial para evaluar la carga mental de un operador ante un sistema en desarrollo, debe consistir en la cuantificación de la carga asociada a cada uno de los parámetros de éste. Para la extracción de valores de carga mental se emplearía un modelo predictivo matemático que no sólo tiene en cuenta la carga impuesta por el sistema, sino también los factores ambientales y las características propias de la organización donde se desarrolla el trabajo, finalmente, el que una persona se vea sobrecargada dependerá de sus características individuales dentro del mencionado sistema, las cuales deberían valorarse a partir del estudio de la población de referencia.

En términos matemáticos:

$$\frac{CT}{KeKor} = \text{Howl} \leq [Howl]$$

Howl = Carga impuesta sobre el operador humano (bits/s)
 Ke = Factores ambientales ($0 \leq Ke \leq 1$)
 Kor = Factores organizacionales
 CT = Carga de tarea
 [Howl] = Umbral de carga mental (bits/s)

Figura 17. Formulación matemática del modelo de Bi y Salvendy (1994)

Como modelo predictivo de la carga mental resulta muy interesante, ya que contempla la mayor parte de las variables importantes dentro del proceso, aunque también tiene sus limitaciones, principalmente en el tratamiento que se hace de las variables propias del operador al incluirlas a posteriori, a través de la comparación entre carga impuesta y recurso humanos disponibles, lo que desvincula al individuo de su entorno cuando se ha puesto de manifiesto que sólo puede entenderse al individuo en interacción con el ambiente (Lazarus, 1966; Lazarus y Folkman, 1984, 1987; Gopher y Dochin, 1986; Gopher, Armony y Greenshpan, 2000).

4.- Modelo de González

Uno de los modelos de carga mental más reciente es el de González (2003). Se trata de un modelo que considera a la carga mental como un resultado de la interacción continua y dinámica entre la tarea y el sujeto, y en el que toma especial relevancia los aspectos ligados a la experiencia subjetiva del individuo y la experiencia de estrés.

Este modelo integra las aportaciones de Wickens (1980, 1981, 1984, 1987, 1991, 1992) y el de Sebastián y del Hoyo (2002), y distingue entre carga impuesta y carga mental por lo que ofrece un modelo de carga centrado en la persona (Figura 18).

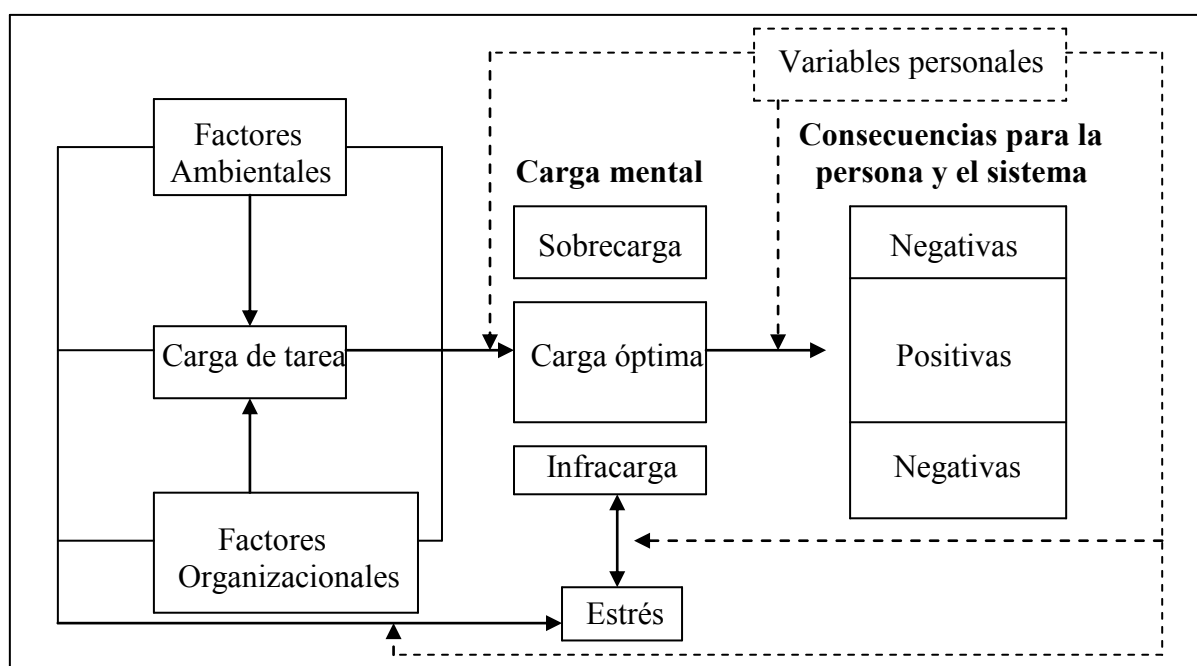


Figura 18. Modelo integrador de la carga mental y su relación con el nivel de estrés (González, 2003)

La carga impuesta vendría determinada por la carga de tarea, las condiciones ambientales y las condiciones organizativas, viene definida a su vez por la configuración de la tarea según una serie de dimensiones, sobre las que existe un consenso generalizado acerca de su importancia como determinantes de la carga mental: la exigencia temporal de la tarea, su complejidad, su grado de ambigüedad, los criterios de ejecución, y la exigencia física (Knight y Salvendy, 1981; Rouse, 1985; Hart y Staveland, 1988; Meshkati, 1988; Reid y Nygren, 1988; Sheridan, 1988; Moray, Dessouky, Kijowski, y Adapathya, 1991; Bi y Salvendy, 1994; Wickens, Gordon y Liu, 1998; Rubio, Martín, Luceño, y Jaén, 2006).

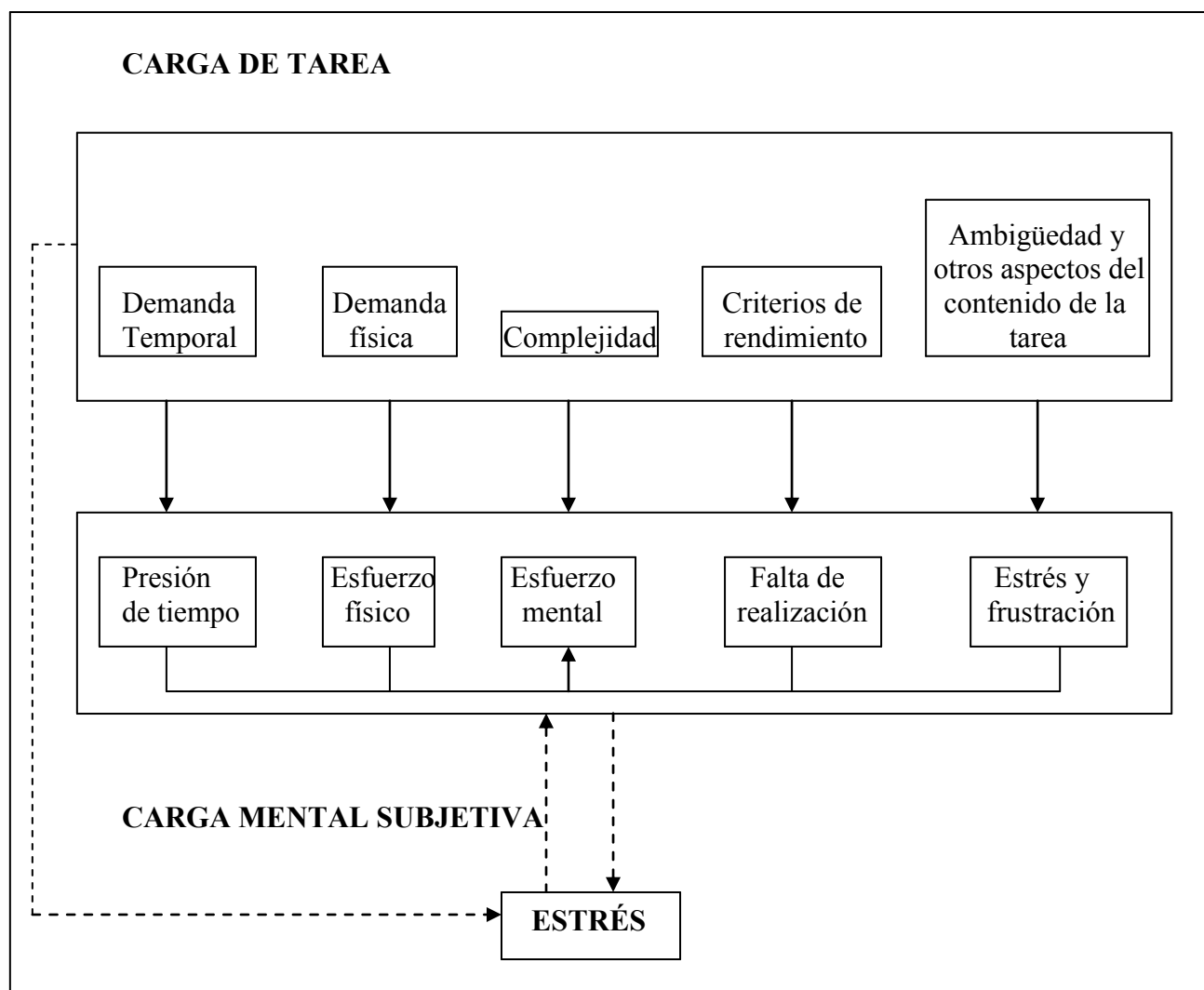


Figura 19. Relación entre la carga de tarea, la carga mental y el estrés (González, 2003)

Según este modelo existiría un paralelismo entre cada una de las fuentes de carga de tarea y cada una de las dimensiones de carga, en realidad se trata de una interacción dinámica entre las distintas dimensiones de la tarea, y entre éstas y las distintas dimensiones de la carga mental (Figura 19).

Otros modelos también comparten la misma idea, así Hart y Staveland (1988) tratan de diferenciar las dimensiones de carga relativas a la tarea de las dimensiones de carga relacionadas con la propia conducta y con la experiencia psicológica de la persona, su método NASA-TLX no se limita a evaluar la experiencia subjetiva de la persona respecto a los efectos que las fuentes de carga tienen en ella, sino que pide a la persona que dé su valoración subjetiva acerca de las fuentes de carga.

En cualquier caso, al aproximarnos a la valoración de la carga mental, sobre todo desde un punto de vista subjetivo, se pueden diferenciar tres elementos básicos (Rubio, Díaz y Martín, 2001): el primero engloba todos los aspectos relativos a la presión temporal de la tarea, el segundo hace referencia a la cantidad de recursos de procesamiento que demanda la tarea y el tercero se relaciona con aspectos de naturaleza emocional.

La carga mental es producto de la interacción entre el operador y la tarea (Gopher y Donchin, 1986), de ahí la importancia de las diferencias individuales. El resultado de esa interacción se concretará en un determinado nivel de carga que puede ser adecuado, excesivo (sobrecarga) o insuficiente (infracarga), por lo que es necesario tener en cuenta los aspectos emocionales más significativos de esta interacción.

El estrés (activación) generado por las características de la tarea, por las condiciones ambientales a las que el operador está expuesto y por las características de la organización (factores psicosociales) en que se efectúa la actividad, no sólo está asociado a problemas para la salud del operador y para el funcionamiento de la organización (Cooper, 1988; Peiró, 1993; Moreno, González, y Garrosa, 2001) sino que muy a menudo interfiere en el procesamiento de la información (Ferrer, 1999; Artazcoz, 2001).

Las personas en situación de estrés son menos capaces de emplear la memoria de trabajo para almacenar o manipular material nuevo y efectuar cálculos, así como de realizar cualquier otro tipo de actividad mental que exija recursos atencionales (Hockey, 1986; Wickens, Stokes, Barnett, y Hyman, 1991; Stokes y Kite, 1994). Las situaciones estresantes están asociadas a un incremento de la actividad fisiológica que puede observarse mediante una gran variedad de indicadores (Hockey, 1986; Novella, Dalmau, Llimona y Mondelo, 2002; Sorin, Dalmau y Mondelo, 2004).

La relación entre el grado de activación y rendimiento tiene forma de U invertida, la conocida como Ley de Yerkes y Dodson (Yerkes y Dodson, 1908), de tal forma que, a medida que se incrementa el nivel de activación el rendimiento tiende a mejorar, hasta llegar a un punto óptimo a partir del cual el incremento en la activación tiende a empeorar el rendimiento.

También las condiciones ambientales en las que el operador hace su trabajo afectan al procesamiento de la información. Los efectos ambientales más influyentes en el procesamiento de la información son: el ruido, las vibraciones, la iluminación, el ambiente térmico y la calidad del aire (Houston, 1987; Bowers, Weaver y Morgan, 1996; Mondelo y Gregory, 1996; Griffin, 1997; Wickens, Gordon y Liu, 1998; Mondelo, Gregori y Barrau, 1998; Mondelo, Gregori, Barrau y Blasco, 2000; Mondelo, Gregori y Barrau, 2001; Mondelo, Soria, Dalmau y Steinecke, 2003).

La carga mental está determinada por la carga de tarea, junto con algunos factores ambientales y organizacionales. Al interactuar con las variables del operador, esta carga impuesta producirá un nivel de esfuerzo objetivo que estará determinado por la relación entre la cantidad de recursos que la persona utiliza frente a la capacidad disponible, este esfuerzo objetivo va a estar determinado también, y en gran medida, por la percepción subjetiva de la persona respecto a las fuentes de carga y por cómo la persona se ve afectada por las mismas (González, 2003).

El modelo de González (2003) establece una relación entre los niveles de respuesta y los tipos de medidas de carga más utilizados: medidas de rendimiento, medidas psicofisiológicas y medidas subjetivas (Figura 20).

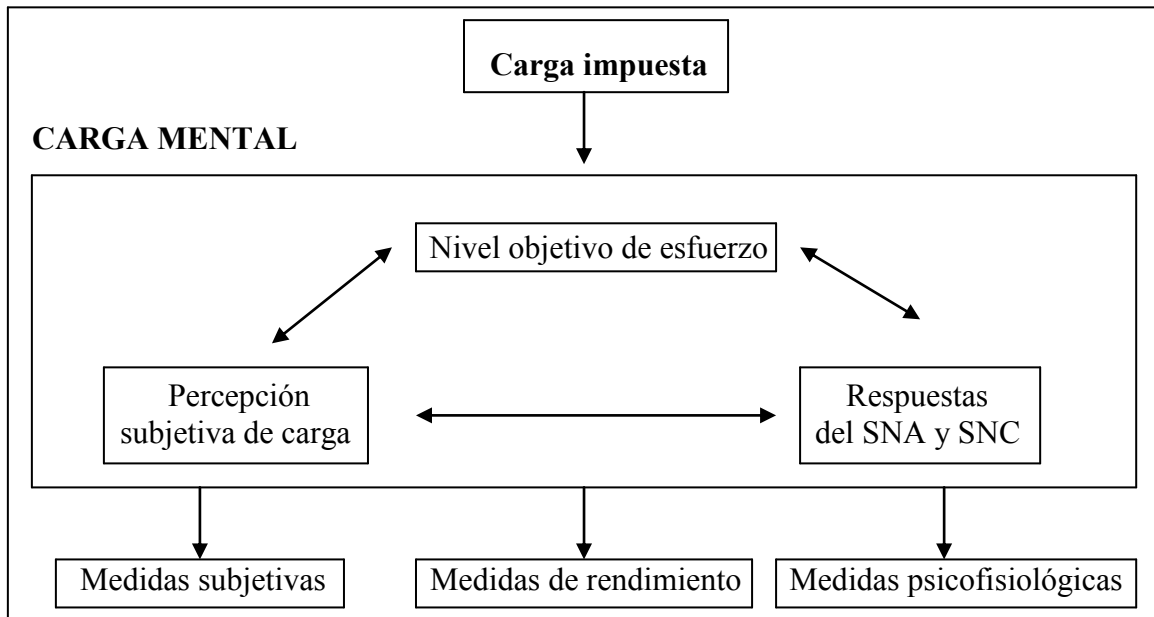


Figura 20. Relación entre niveles de respuesta y medidas de evaluación derivadas (González, 2003)

Según este autor, a pesar que sea necesario evaluar los distintos niveles de respuesta implicados (siempre en función de las posibilidades que ofrece el sistema y de la situación de evaluación), es fundamental plantear un enfoque más centrado en los aspectos subjetivos, ya que será la percepción subjetiva del operador la que estará más relacionada con su satisfacción y bienestar. Además, es en la percepción subjetiva de carga del operador donde se pondrán de manifiesto gran parte de sus diferencias individuales; esto debe tenerse en cuenta para asegurar el ajuste persona-puesto, a esta percepción es lo que se ha denominado carga mental global (González, 2003).

IV. LA MEDIDA DE LA CARGA MENTAL DE TRABAJO

I. CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE UN DETERMINADO PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CARGA MENTAL. II. MEDIDAS BASADAS EN EL RENDIMIENTO. 1.- Medidas de tarea simple. 2.- Medidas de tarea múltiple. 3.- Ventajas e inconvenientes de las medidas basadas en el rendimiento. III. PROCEDIMIENTOS SUBJETIVOS. 1.- Procedimientos Subjetivos Unidimensionales. A. *Escala de Cooper-Harper Modificada (MCH)*. B. *Escala de Bedford*. C. *Escala de carga global (Overall Workload) (OW)*. D. *Escalas de la Universidad de Estocolmo*. E. *Estimación de magnitudes*. F. *Comparaciones binarias*. G. *Subjective Workload Dominance (SWORD) Technique*. 2.- Procedimientos Subjetivos Multidimensionales. A. *SWAT (Subjective Workload Assessment Technique)*. B. *NASA-Task Load Index (NASA-TLX)*. C. *Perfil de carga*. 3.- Comparación entre instrumentos subjetivos. 4.- Ventajas e inconvenientes de los procedimientos subjetivos. IV. ÍNDICES FISIOLÓGICOS. 1.- Medidas de la actividad cerebral. A. *Actividad electroencefalográfica (EEG)*. B. *Potenciales evocados (ERP)*. 2.- Función ocular. A. *Diámetro pupilar*. B. *Fijaciones oculares*. C. *Parpadeo*. 3.- Tasa cardíaca. 4.- Temperatura corporal. 5.- Actividad respiratoria. 6.- Niveles hormonales. 7.- Ventajas e inconvenientes de las medidas fisiológicas. V. COMPARACIÓN ENTRE MÉTODOS. VI. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE FACTORES PSICOSOCIALES: 1.- Método de evaluación de factores psicosociales. FPSICO. 2.- DECORE. 3.- Método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21).

I. CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE UN DETERMINADO PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CARGA MENTAL

Para la evaluación de la carga mental se ha propuesto una serie de propiedades que deberían poseer cualquier técnica de evaluación de carga mental (O'Donnell y Eggemeier, 1986; Eggemeier, Wilson, Kramer y Damos, 1991; Kramer, 1991, Lysaght y cols., 1989; Tsang y Wilson, 1997; Wierwille y Eggemeier, 1993; Rubio, Díaz y Martín, 2001; Tsang, 2001). Sin embargo, como señala Wickens (1992), ninguna de las técnicas o de los procedimientos existentes cumple todos estos requisitos, de manera que la elección de un método de evaluación de la carga mental para su aplicación en una situación concreta debe estar determinada por los objetivos específicos que guíen el estudio.

La norma ISO 10075-3 publicada como UNE en marzo de 2005 propone como criterios: objetividad, fiabilidad, validez, sensibilidad, diagnosticidad, generalizabilidad y la utilizabilidad, es decir, que los métodos de medida deben ser eficaces y eficientes y satisfacer las necesidades del usuario, conseguir el nivel de precisión esperado en el ámbito de medida previsto, y obtener los resultados deseados con los mínimos requisitos de esfuerzo y capacidad. Para la evaluación de estos criterios la norma afirma que puede realizarse mediante cualquier método científico aceptable y adecuado pero no especifica forma alguna como la óptima a seguir al respecto (Dalmau, 2007).

Los criterios más utilizados son los siguientes (Rubio y cols., 2002):

Sensibilidad: Se refiere a la capacidad de una técnica para detectar cambios en los niveles de dificultad de la tarea o en sus demandas. En muchos casos esta sensibilidad depende del nivel de carga mental que está experimentado el sujeto. Por lo que tal y como recomiendan Tsang y Wilson (1997), resulta preferible emplear medidas de carácter subjetivo o de tipo psicofisiológico en aquellos casos en los que se espera que las demandas de carga sean bajas, e incluir el empleo de medidas de rendimiento cuando el nivel de demanda sea elevado.

Poder de diagnóstico: Un índice debería no sólo identificar cuando la carga varía, sino también la causa de esta variación. En términos de la teoría de recursos múltiples, debería indicar cuál de las capacidades o recursos varía por los cambios en las demandas del sistema. Esta información hace posible la implementación de mejores soluciones.

Selectividad/Validez: Se refiere al grado con el que una técnica de evaluación mide aquello que pretende medir. El índice debería ser selectivamente sensible sólo a las diferencias en las demandas de capacidad, y no reflejar los cambios en factores como la carga física o el estrés emocional que pueden no estar relacionados con la carga mental o capacidad de procesamiento de la información. Se ha prestado atención a dos aspectos fundamentales de la misma: La validez de constructo y la validez en relación con el criterio.

A pesar de que la validez de constructo es importante, es la más difícil de analizar, debido fundamentalmente a la falta de definición operativa de la carga mental (Tsang y Wilson, 1997).

La validez en relación con el criterio se refiere al grado en el que la medida obtenida del constructo objetivo (carga mental) está asociada con algún otro indicador del constructo independiente de dicha medida (criterio). La validez en relación con el criterio puede dividirse a su vez en validez concurrente y en validez predictiva.

La validez concurrente se estima al determinar el grado de asociación existente entre los resultados obtenidos a través de la técnica de evaluación y el criterio al mismo tiempo. Por ejemplo, los niveles de carga evaluados a partir de técnicas subjetivas tienden a incrementarse a medida que se deteriora el rendimiento. La validez predictiva, tiene que ver con el grado en el que los resultados obtenidos a través de una técnica de evaluación, son capaces de predecir algún criterio independiente en un momento posterior.

Intrusividad: El grado de intrusividad indica el grado de interferencia de la medida propuesta con la realización de la tarea cuya carga se evalúa. Si durante el proceso de toma de datos se interfiere en la realización de la tarea cuya carga se está evaluando, se obtendrá una medida de carga mental contaminada.

Fiabilidad: Es el grado de exactitud con el que una técnica mide algo, independientemente de que lo que esta técnica mide sea en realidad lo que se pretende medir. Hace referencia al nivel de estabilidad y consistencia que tienen los resultados obtenidos a través de una técnica de evaluación concreta. Así, las técnicas que ofrecen resultados fluctuantes independientemente de las demandas de la tarea y de las condiciones de carga no tienen un valor predictivo y, por tanto, no resultan adecuadas para propósitos evaluativos, de diagnóstico o de diseño (Tsang y Wilson, 1997). Un procedimiento habitual para el cálculo de la estabilidad de las puntuaciones obtenidas a través de una técnica de evaluación de carga es el cálculo de la correlación test-retest (Tsang y Vidulich, 1994, Vidulich y Tsang, 1987).

Requisitos de implementación: Incluye aspectos como la instrumentación y software necesarios para la recogida y análisis de los datos, y el grado de entrenamiento del operador requerido para poder obtener resultados válidos. Tsang y Wilson (1997) diferencian una serie de aspectos relativos a la facilidad de implementación de cada grupo de técnicas de evaluación de carga:

- Técnicas subjetivas. Son fáciles de administrar y los datos que ofrecen fáciles de analizar.
- Técnicas de la tarea primaria. Su empleo puede resultar más complicado, ya que la mayor parte de los sistemas no proveen medidas directas de rendimiento, de manera que deben ser modificados con el fin de recoger este tipo de datos.
- Técnicas de la tarea secundaria. Requiere un conocimiento importante sobre el tipo de recursos demandado por la tarea primaria, con el fin de seleccionar adecuadamente la tarea secundaria a emplear.
- Medidas psicofisiológicas. Su adquisición requiere un equipo técnico especializado, así como la participación de personal entrenado en el empleo de este tipo de técnicas.

Aceptación por el operador: Hace referencia a la percepción que tienen los sujetos de la validez y utilidad del procedimiento.

Se ha propuesto una variedad de técnicas de predicción y evaluación de la carga mental, algunas cumplen muchos de los criterios descritos anteriormente, pero pocas los satisfacen todos. La mayoría de los métodos utilizados en la evaluación de la carga mental se pueden clasificar dentro de las tres categorías generales siguientes (Wierwille y Williges, 1978):

- Procedimientos basados en el **rendimiento** (medidas de tarea simple y de tarea múltiple).
- Procedimientos **subjetivos**.
- Medidas **fisiológicas**.

II. MEDIDAS BASADAS EN EL RENDIMIENTO

El empleo de estas medidas se deriva de la concepción de la atención como un conjunto de recursos de procesamiento con capacidad limitada (Moray, 1967, Kahneman, 1973; Norman y Bobrow, 1975), cuya limitación puede ponerse en evidencia a través de la ejecución de tareas bajo condiciones específicas (Norman y Bobrow, 1975). Se basa en el supuesto de que todo aumento en la dificultad de una tarea producirá un incremento en sus demandas, que se pondrá de manifiesto reduciendo el rendimiento.

En la figura 21 aparece representada la relación entre la carga mental y el rendimiento de un trabajador, distinguiéndose tres posibles situaciones. La primera situación, representada en la Región A de la figura 21, incluye niveles de carga entre bajos y moderados y se caracteriza por la presencia de un nivel alto de rendimiento. En esta región, el aumento de la complejidad de la tarea no producirá variaciones en el nivel de rendimiento del trabajador ya que este dispone de capacidad residual suficiente para compensar los incrementos de carga.

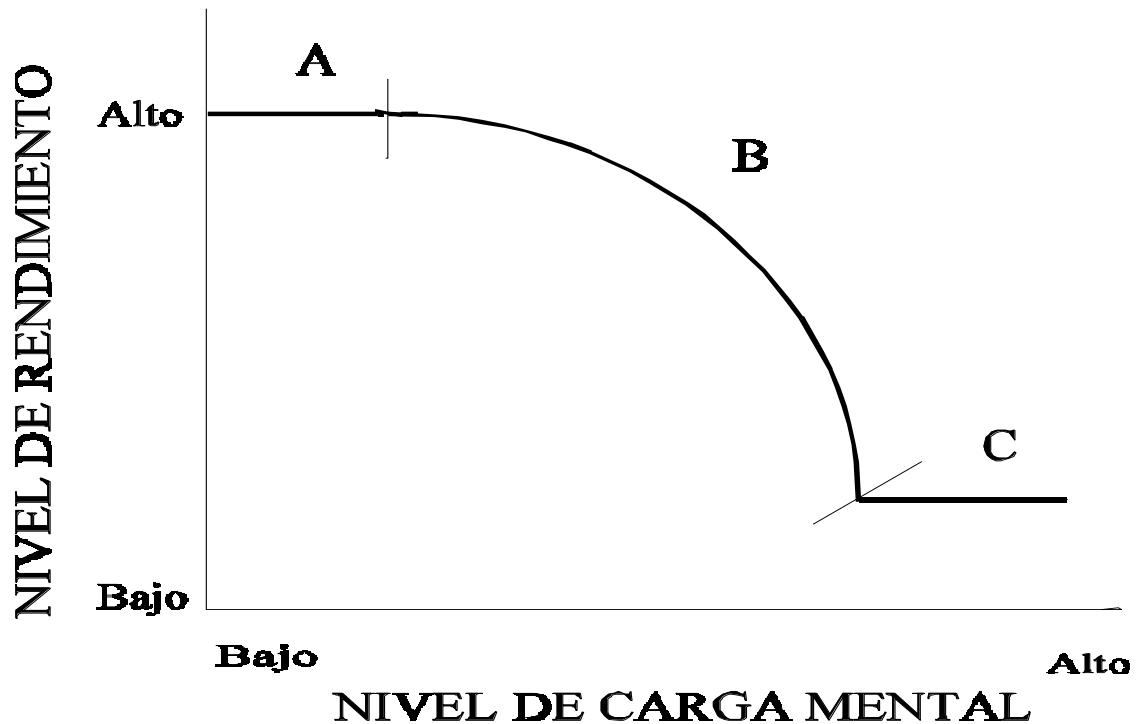


Figura 21. Relación hipotética entre carga mental y rendimiento. (Rubio, 2002)

En la Región B, se consideran niveles altos de carga mental que exceden la capacidad del trabajador, por lo cual se producirá una relación monótona entre rendimiento y carga mental. Por último, en la Región C, la carga es excesivamente alta y el rendimiento se mantiene en un nivel muy bajo.

Se distinguen dos situaciones de evaluación: tarea simple y tarea múltiple. En la situación de tarea simple, la carga mental se evalúa sobre la base del rendimiento en una única tarea, comparando diferentes grados de dificultad de la misma. En la situación de tarea múltiple el evaluador está interesado principalmente en analizar la carga mental de una tarea en función del grado de interferencia que se produce cuando ésta se realiza simultáneamente con otras de iguales o diferentes características. Cuando durante la evaluación el sujeto debe realizar a la vez dos tareas, la situación recibe el nombre de tarea dual o de doble tarea. La tarea de la que se está evaluando su carga mental recibe el nombre de tarea primaria. Las tareas adicionales que se utilizan solamente para realizar la evaluación se denominan tareas secundarias.

1.- Medidas de tarea simple

En esta situación se manipula la dificultad de una tarea y se analiza el efecto de esta variación sobre el rendimiento del individuo. La hipótesis subyacente predice un empeoramiento en la ejecución de la tarea a medida que la carga impuesta va más allá de los límites de procesamiento de la persona (Wilson y Eggemeier, 2001).

Se trata de un procedimiento excesivamente simple y de limitada aplicabilidad, que no permite obtener una medida diagnóstica de la carga mental (O'Donnell y Eggemeier, 1986). Entre sus limitaciones podemos destacar (Rubio y Díaz, 1999):

- Asumir que el aumento en la dificultad (manipulado por el evaluador) siempre produce un aumento de la carga mental (experimentada por el sujeto) no es correcto.
- Requiere asegurarse de que el sujeto está asignando suficientes recursos para obtener el rendimiento máximo.
- Este procedimiento es sensible solamente en aquellas situaciones en las que existe una relación monótona entre carga mental y rendimiento (Región B de la Figura 21).
- Según el modelo de recursos múltiples, algunas variaciones de la tarea producirán incrementos mayores de la dificultad que otras, en función del tipo de recursos que demande la tarea.

Este procedimiento se utiliza principalmente para establecer el rendimiento base de cada tarea a partir del cual evaluar el grado de interferencia entre ellas en situaciones de tarea múltiple.

Otra de sus aplicaciones es el establecimiento del nivel máximo de dificultad de una tarea que puede soportar un individuo sin que se produzcan problemas de carga mental. En este sentido, Hendy, Liao y Milgram (1997) estudiaron, en un entorno simulado de control del tráfico aéreo, el tiempo mínimo requerido para la toma de decisiones sin que se produzcan problemas de rendimiento ni sentimientos de carga mental en los individuos.

2.- Medidas de tarea múltiple

Evalúan la capacidad de ejecutar la tarea primaria concurrentemente con una tarea adicional. Este procedimiento asume que el rendimiento en la tarea secundaria es inversamente proporcional a las demandas de la tarea primaria.

Posee un elevado poder de diagnóstico ya que, mediante la evaluación del grado de interferencia que se produce cuando un individuo tiene que realizar varias tareas al mismo tiempo, permite estudiar las diferencias en los recursos demandados por diversas tareas y el grado de automatización de las mismas, aspectos que no se pueden observar utilizando el procedimiento de tarea simple.

Además este procedimiento tiene una gran validez aparente, ya que para los participantes en la evaluación es evidente que se está evaluando su capacidad residual. Esto hace que sea uno de los procedimientos de evaluación de la carga mental mejor aceptados por los trabajadores.

La aplicación de este procedimiento supone que el individuo realice dos tareas al mismo tiempo. En este sentido, se pueden seguir dos métodos de aplicación diferentes en función de la prioridad atencional que deba asignar el sujeto a cada tarea (primaria y secundaria):

Paradigma de la tarea secundaria cargante: cuando se requiere mantener un nivel óptimo de rendimiento en la tarea secundaria a expensas del rendimiento en la tarea primaria. En este caso, el operador debe atender siempre a la tarea secundaria, lo cual puede originar un descenso del rendimiento en la tarea primaria.

Paradigma de la tarea secundaria subsidiaria: cuando se requiere mantener un nivel óptimo de rendimiento en la tarea primaria a expensas del rendimiento en la tarea secundaria. En este caso, el operador atenderá a la tarea secundaria solamente cuando las demandas de la tarea primaria estén satisfechas. Representa la forma más habitual de aplicación del procedimiento de tarea múltiple.

Como metodología gráfica de análisis se utilizan las curvas PRF (*Performance-Resources Function*) y POC (*Performance Operating Characteristic*), desarrolladas por Norman y Bobrow (1975).

Las curvas PRF representan la relación entre el rendimiento y la proporción de recursos atencionales utilizados en la realización de la tarea (Figura 22).

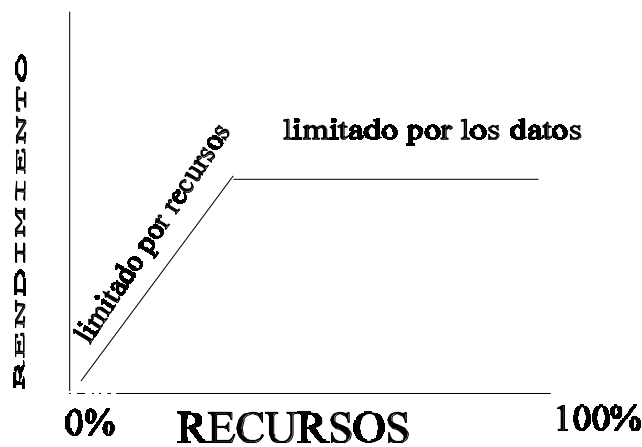


Figura 22. Ejemplo de una curva PRF (Rubio, 2002)

En toda PRF se pueden distinguir dos regiones: una limitada por los recursos (a medida que aumenta la cantidad de recursos utilizados en la realización de una tarea aumenta el rendimiento) y otra limitada por los datos (aunque el individuo asigne una mayor cantidad de recursos atencionales a la tarea, el rendimiento no aumenta).

Las curvas POC representan la relación entre el rendimiento en dos tareas (A y B) realizadas de forma simultánea (Figura 23).

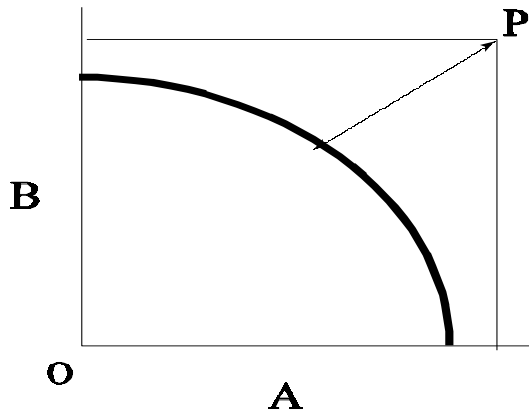


Figura 23. Ejemplo de una curva POC

Las características principales de las curvas POC son las siguientes:

- Cada eje representa el rendimiento de cada tarea por separado. El punto P representa el rendimiento óptimo de ambas tareas en una situación de tarea dual, si no se produce interferencia entre las mismas (coincide con el rendimiento de cada tarea en la situación de tarea simple).
- Coste de concurrencia: diferencia entre el rendimiento óptimo y el máximo obtenido en la situación de tarea doble.
- Eficiencia a tiempo compartido de dos tareas: distancia media de la curva al origen (O), o también la distancia media de la curva al punto P.
- La linealidad de la curva indica hasta qué punto ambas tareas demandan los mismos recursos. A mayor linealidad mayor interferencia entre las tareas.
- Sesgo de asignación: distancia de un determinado punto de la curva a un eje con respecto al otro. Si un punto está más cerca del eje A que del eje B se están asignando más recursos a la tarea A que a la tarea B.

Algunas de las tareas secundarias más frecuentemente utilizadas son las siguientes (Ogden, Levine y Eisner, 1979; O'Donnell y Eggemeier, 1986; Tsang y Wilson, 1997, Rubio y cols., 1999, 2002, 2007; González, Moreno y Garrosa, 2005):

- **Tarea de golpeo rítmico.** El operador debe ejecutar golpes con el dedo o con el pie siguiendo un ritmo constante (Michon, 1966; Michon y Von Doore, 1967), de manera que la variabilidad de éste se incrementa a medida que crece la carga mental generada por la tarea.
- **Generación aleatoria de números.** El operador ha de generar secuencias de números de manera aleatoria (Baddeley, 1966; Logie y cols., 1989; Wetherell, 1981). A medida que se incrementa el nivel de carga mental declina el grado de aleatorización de las series numéricas generadas, dando lugar a secuencias mucho más repetitivas.
- **Tiempos de reacción.** Se fundamenta en la idea de que a medida que se incrementa el nivel de carga mental asociado a la tarea primaria, será mayor el tiempo de reacción ante los estímulos presentados como tarea secundaria (Kantowitz, Bortolussi y Hart, 1987; Lansman y Hunt, 1982, Wetherell, 1981). Razmjou (1996) la utilizó para evaluar la carga mental de una tarea de decisión en la que se modificaba la complejidad de la regla a seguir y se estudiaban los efectos del *feedback* sobre el rendimiento.

Dentro de esta categoría se pueden diferenciar dos subtipos: el tiempo de reacción simple y el tiempo de reacción de elección. En el primer caso se presentan estímulos discretos ante cuya aparición el individuo debe responder y el segundo caso implica la presentación de más de un estímulo simple, de manera que el sujeto debe generar una respuesta diferente para cada uno de los posibles estímulos, estas tareas imponen una mayor demanda de recursos centrales de procesamiento y de selección de respuestas que las tareas de tiempo de reacción simple.

- **Seguimiento (tracking).** Las tareas de seguimiento se basan en la presentación continua de información visual y en la respuesta manual subsecuente a dicha presentación (Tsang y Velázquez, 1993; Tsang y Vidulich, 1994; Back, Ryan y Wilson, 1994). Se han empleado dos subtipos de tareas de seguimiento en la evaluación de la carga mental: tareas de seguimiento persecutorio y tareas de seguimiento compensatorio. Hancock y cols. (1989) utilizaron esta tarea en un experimento de laboratorio que pretendía evaluar los efectos de la práctica sobre el rendimiento y la carga mental.
- **Tareas de memoria.** Se ha empleado un amplio número de tareas de memoria dentro de la evaluación de la carga mental, la mayoría constituyen tareas donde se demanda la actividad de la memoria a corto plazo, en el que el mayor grado de demanda se impone sobre los recursos centrales de procesamiento. Una de las más empleadas ha sido la tarea de búsqueda de Sterberg (1969). Esta tarea permite identificar las tareas primarias que imponen una mayor carga sobre la memoria de trabajo (Crosby y Parkinson, 1979; Wetherell, 1981; Wickens y cols., 1985; Rousseau, Fortín y Kirouac, 1993, McCarthy y Dunne, 1995).
- **Operaciones matemáticas.** El empleo de operaciones de adición como tarea secundaria ha sido común en la evaluación de la carga mental. Este tipo de tareas parecen imponer el mayor grado de demanda sobre los recursos centrales de procesamiento (Huddleston y Wilson, 1971 y Wickens y Kessel, 1981).
- **Producción de tiempos y estimación de tiempos.** Constituyen técnicas relacionadas pero con distintos presupuestos subyacentes (Zakay, Block y Tsal, 1999). En el primer caso, al operador se le pide que produzca intervalos de tiempo de duración constante, bajo condiciones de elevada demanda, dichos intervalos tenderán a ser sobreestimados. En el segundo caso el operador es instruido para que realice estimaciones, de forma retrospectiva, del tiempo que ha pasado. En este caso, la estimación de tiempo tiende a incrementarse tanto en situaciones de elevada carga mental como en

situaciones de una extrema baja carga (circunstancias donde el tiempo subjetivo pasa lentamente y genera aburrimiento).

Estas tareas han sido utilizadas en una gran variedad de estímulos sobre la carga mental de situaciones multitarea (Casali y Wierwille, 1983; Wierwille, Rahimi y Casali, 1985). Hart (1975), ha señalado que la técnica de producción de tiempos es más fiable que la actividad de estimación.

El rendimiento en la tarea secundaria sólo será sensible a los cambios en el nivel de demanda de la tarea primaria, en aquellos casos en los que ambas tareas compitan por los mismos recursos de procesamiento. De acuerdo con el modelo de recursos múltiples de Wickens (1980, 1981, 1983, 1984, 1990, 1991, 2008), a medida que los recursos de procesamiento demandados por dos tareas compartidas sean distintos, existirá un menor grado de interferencia entre las mismas.

A pesar de que para el diseño de sistemas es deseable conseguir el menor grado de interferencia posible entre las demandas de las distintas tareas, a efectos de evaluación resulta necesario seleccionar tareas secundarias que compitan con la tarea primaria por los mismos recursos limitados de procesamiento, ya que será el grado de interferencia existente entre las mismas lo que permitirá identificar el nivel de carga mental generado por la tarea primaria (Botella y cols., 2000).

3.- Ventajas e inconvenientes de las medidas basadas en el rendimiento

En general, los procedimientos basados en el rendimiento se han mostrado útiles en la determinación de la carga mental de una tarea. El uso eficaz de estos índices es función de la relación existente entre las demandas de una tarea y el nivel de rendimiento alcanzado en la misma. Así, se asume que la modificación, ya sea cuantitativa o cualitativa, de las demandas de una tarea producirá variaciones en el rendimiento que serán debidas a diferencias en su carga mental (Rubio y Díaz, 1999).

Cuando se evalúa la carga mental de tareas complejas y multidimensionales suele ser necesario utilizar medidas multivariadas del rendimiento. En muchas ocasiones

puede ser incluso conveniente dividir la tarea en elementos y tomar medidas del rendimiento diferentes para cada uno de ellos.

Un problema importante asociado con las medidas del rendimiento, tanto en tarea simple como múltiple, está relacionado con los efectos que, sobre el rendimiento, pueden tener aspectos como la motivación y el aprendizaje. Por este motivo, resulta imprescindible controlar, en la medida de lo posible, el efecto de estos factores en cualquier situación de evaluación.

Las ventajas e inconvenientes de estos procedimientos son las siguientes (Rubio y Díaz, 1999):

Ventajas del procedimiento de tarea simple:

- Es adecuado en aquellas situaciones en las que se desea comparar la carga mental de diversas alternativas de diseño (uso de diferente maquinaria, diseños diferentes del entorno de trabajo, diversos tipos de displays, etc.), o de diferentes niveles de dificultad de una tarea.
- Cuando el objetivo de la evaluación consiste en determinar los niveles máximos aceptables de dificultad de una tarea que no produzcan problemas de rendimiento ni de carga mental.
- Para establecer la línea base a partir de la cual evaluar los efectos de la introducción de una tarea secundaria.

Inconvenientes del procedimiento de tarea simple:

- Además de las limitaciones ya señaladas con relación a su sensibilidad, una de sus principales dificultades prácticas radica en la determinación de la variable que se va a utilizar para medir el rendimiento. Si, por ejemplo, se trata de evaluar la carga mental de una tarea en la que la rapidez es un aspecto clave, el tiempo de respuesta puede ser una medida adecuada del rendimiento. Por el contrario, si se trata de una tarea en la que cualquier error puede ocasionar graves consecuencias, parece más adecuado tomar el número de aciertos (o de errores) como medida del nivel de rendimiento.

Ventajas del procedimiento de tarea múltiple:

- Es mucho más sensible que el procedimiento de tarea simple a las variaciones en la dificultad de la tarea.
- Poseen un elevado poder diagnóstico de las demandas de la tarea primaria, ya que la interferencia debida a las demandas de la tarea secundaria es indicativa del tipo de recursos atencionales que demanda la tarea primaria (Tsang y Wilson, 1997).
- Se puede medir la capacidad de reserva, o capacidad residual, de la que dispone el trabajador mientras realiza la tarea primaria (Wickens y Hollands, 2000).
- Es capaz de hacer frente al problema de la falta de sensibilidad ante situaciones de baja carga mental, pero esta sensibilidad depende del grado en el que la tarea haya sido seleccionada de manera adecuada, tratando de conseguir una competición por los recursos de ésta y la tarea primaria (O'Donnell y Eggemeier, 1986).
- Se puede utilizar la misma tarea secundaria para la evaluación de la carga mental generada por distintas tareas primarias, lo que permite emplear las mismas unidades de medida y comparar así los valores de carga asociados a cada una de ellas.

Inconvenientes del procedimiento de tarea múltiple:

- La introducción de una tarea secundaria puede resultar intrusiva (Williges y Wierwille, 1979; Wierwille, Rahimi y Casali, 1985). En este caso, el nivel de carga mental identificado no sería más que un artefacto experimental (Tsang y Wilson, 1997), lo que representa un sesgo de valoración importante. Para solucionar este problema se ha propuesto la técnica de la tarea secundaria enclavada (Shingledecker, 1984; Vidulich y Bortolussi, 1988), consiste en que la tarea secundaria es un componente más de las responsabilidades habituales del trabajador, pero de menor prioridad en la jerarquía de tareas que la tarea primaria de interés (Raby y Wickens, 1994).
- Las diferencias en carga mental que resultan de la manipulación de la tarea primaria pueden no ponerse de manifiesto adecuadamente si ambas tareas (primaria y secundaria) no comparten los mismos recursos.

III. PROCEDIMIENTOS SUBJETIVOS

Este tipo de técnicas refleja la opinión directa por parte del sujeto acerca del nivel de carga mental experimentada durante la realización de una determinada tarea, siendo en la práctica la más utilizadas debido a su facilidad de uso, a su validez aparente y a su alto grado de aceptación por parte del operador (Tsang y Wilson, 1997; Cañas y Waerns, 2001).

Los procedimientos subjetivos asumen que un mayor gasto de capacidad está asociado con los sentimientos subjetivos de esfuerzo, y que éstos pueden ser evaluados adecuadamente por los individuos.

Existe una gran variedad de procedimientos subjetivos que se han aplicado en la evaluación de la carga mental. A continuación se describen los más importantes y frecuentemente utilizados, diferenciando entre procedimientos unidimensionales y procedimientos multidimensionales (Rubio y Díaz, 1999).

Procedimientos Unidimensionales:

- Escala de Cooper-Harper
- Escala de Bedford
- Escala de Carga Global (Overall Workload Scale, OW)
- Escalas de la Universidad de Estocolmo
- Estimación de magnitudes
- Comparaciones binarias
- Subjective Workload Dominance (SWORD)

Procedimientos Multidimensionales:

- NASA-Task Load Index (NASA-TLX)
- Subjective Workload Assessment Technique (SWAT)
- Perfil de Carga (WP)

1.- Procedimientos Subjetivos Unidimensionales

Todos ellos se caracterizan por proporcionar una medida global de la carga mental de una tarea. Algunos, como la Escala de Cooper-Harper (1969), la de Bedford, la Escala de Carga Global y las Escalas de Dificultad y de Esfuerzo Percibidos desarrolladas en la Universidad de Estocolmo, están específicamente concebidos y diseñados para su aplicación en la evaluación de la carga mental. Otros, como la estimación de magnitudes y las comparaciones binarias, representan métodos más generales, que, además de en otros campos de investigación de la Psicología, también se han aplicado en el estudio de la carga mental del trabajo.

A. Escala de Cooper-Harper

Es la técnica subjetiva de evaluación de la carga mental del trabajo más antigua y la más estudiada. Su versión original está específicamente diseñada para evaluar la carga mental asociada a las tareas de vuelo (Cooper y Harper, 1969).

Mide la carga mental mediante evaluaciones subjetivas de la dificultad de las diferentes tareas de vuelo, utilizando una escala de 1 a 10, en forma de árbol de decisión (Figura 24).

La evolución hacia sistemas de trabajo con mayor carga cognitiva, en los que el operador se ocupa más de actividades perceptivas y de evaluación, comunicación y solución de problemas, redujo progresivamente el ámbito de aplicación de esta escala, por lo que Wierwille y Casali (1983) propusieron una versión modificada de la escala original de Cooper-Harper (MCH) que puede aplicarse en una gran variedad de tareas, especialmente de procesamiento perceptivo/central (Figura 25).

La utilidad y validez de la escala de Cooper-Harper como instrumento de evaluación de la carga mental han sido avaladas por multitud de estudios (Moray, 1982; Williams-Hayes, 2004; Cummings, Myers y Scott, 2006; Tseng, Gupta, y Schumann, 2006; Bilimoria, 2008)

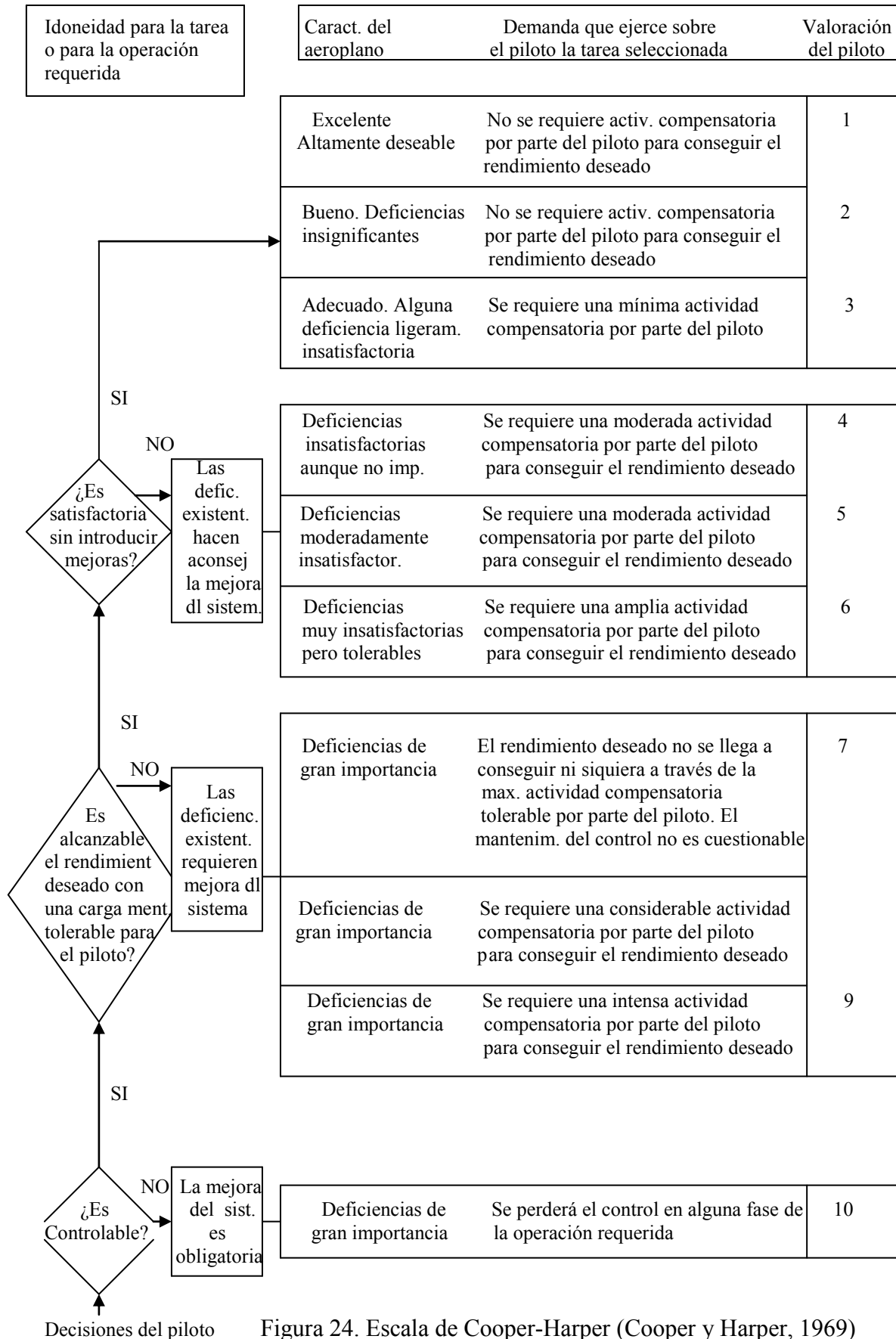


Figura 24. Escala de Cooper-Harper (Cooper y Harper, 1969)

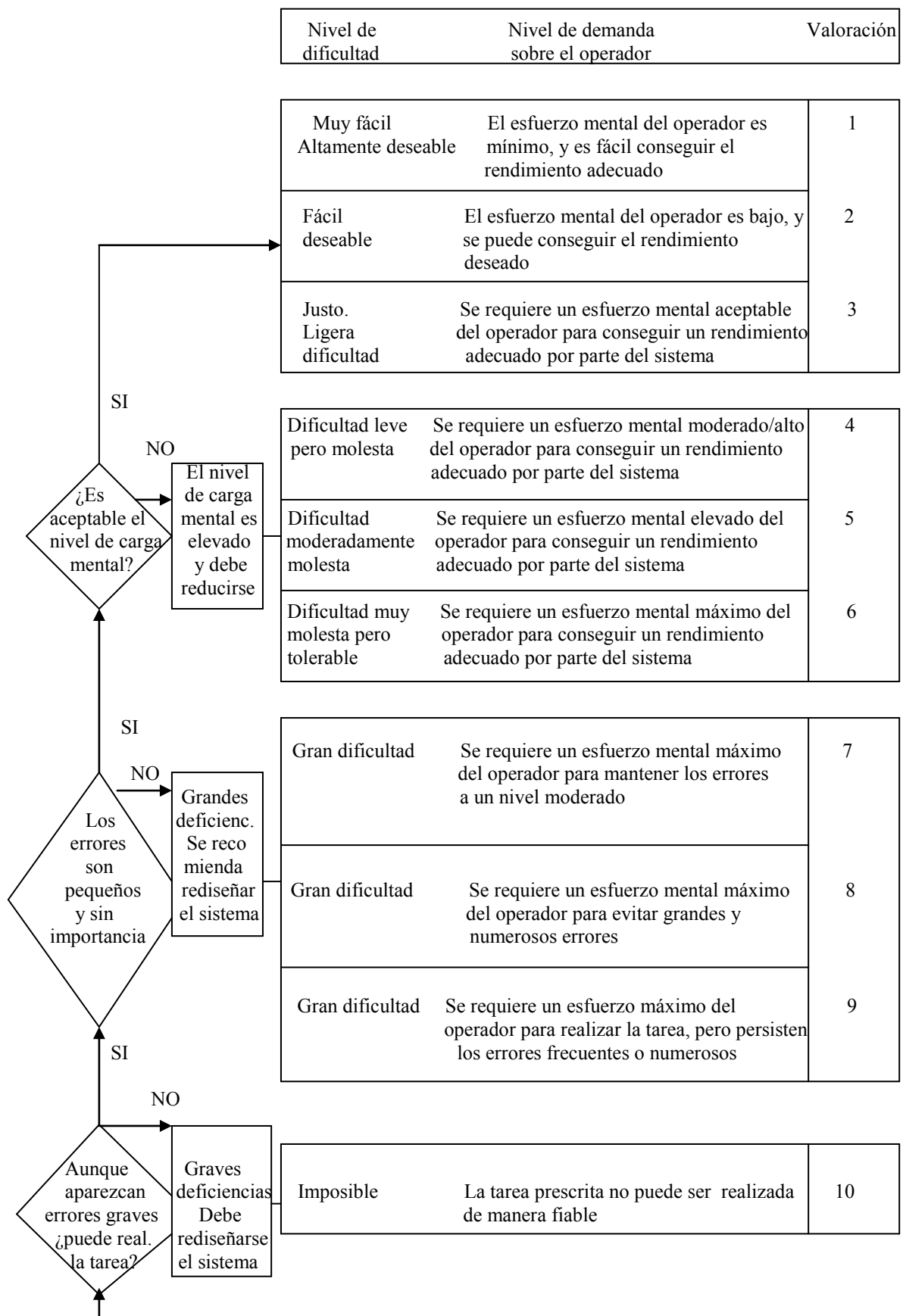


Figura 25. Escala de Cooper-Harper modificada (MCH) (Wierwille y Casali, 1983)

La validez de la MCH ha sido demostrada en contextos de vuelo simulado caracterizados por tareas perceptivas, cognitivas y comunicativas (Casali y Wierwille, 1983). La MCH fue también una de las escalas utilizadas por Hill y cols., (1992) en la evaluación de tres sistemas de defensa (un vehículo con control remoto, un helicóptero y un sistema de defensa antiaérea), junto con el NASA-TLX, el SWAT y el Overall Workload. El análisis factorial dio lugar a un único factor en el que la MCH mostró la saturación más baja.

Entre sus inconvenientes destacan los siguientes (González, 2005):

- El diseño de la escala se encuentra fundamentado en la idea de que es deseable la existencia de bajos niveles de carga mental, cuando cada vez parece más claro que una situación de infracarga mental puede generar problemas tan graves como los generados por una situación de sobrecarga (Wickens, Gordon y Liu, 1998, Becker y cols, 1991; Hancock y Warm, 1989).
- La unidimensionalidad del instrumento no permite obtener más que información inicial acerca de la existencia de posibles problemas en el sistema, por lo que su capacidad diagnóstica es muy limitada.
- Sólo es esperable la aparición de efectos de interferencia en el caso de que la escala sea administrada durante la realización de la tarea, dependiendo la intensidad de estos efectos de aspectos tales como la familiaridad del operador con la propia herramienta de evaluación y con la tarea, así como de la dificultad de ésta (Geddie y cols., 2001).

B. Escala de Bedford

La escala de Bedford (Roscoe, 1987; Roscoe y Ellis, 1990) fue desarrollada para su aplicación en el contexto de la aviación. Se deriva de la Escala de Cooper-Harper (Cooper y Harper, 1969), y se basa en la misma estructura de árbol de decisión. En su aplicación, los pilotos deben emitir juicios sobre la cantidad de capacidad residual y de carga mental que les produce una determinada actividad (Figura 26).

La escala de Bedford ha sido utilizada en numerosos estudios diseñados para evaluar la carga mental de diversas actividades de vuelo tanto en el contexto militar como de la aviación civil (Corwin y cols., 1989; Lysaght y cols., 1989, Tsang y Johnson, 1989; Vidulich y Bortolussi, 1988; Lidderdale, 1987; Roscoe, 1987; Roscoe y Ellis, 1990; Wainwright, 1987). Sin embargo los datos en torno a su validez son escasos.

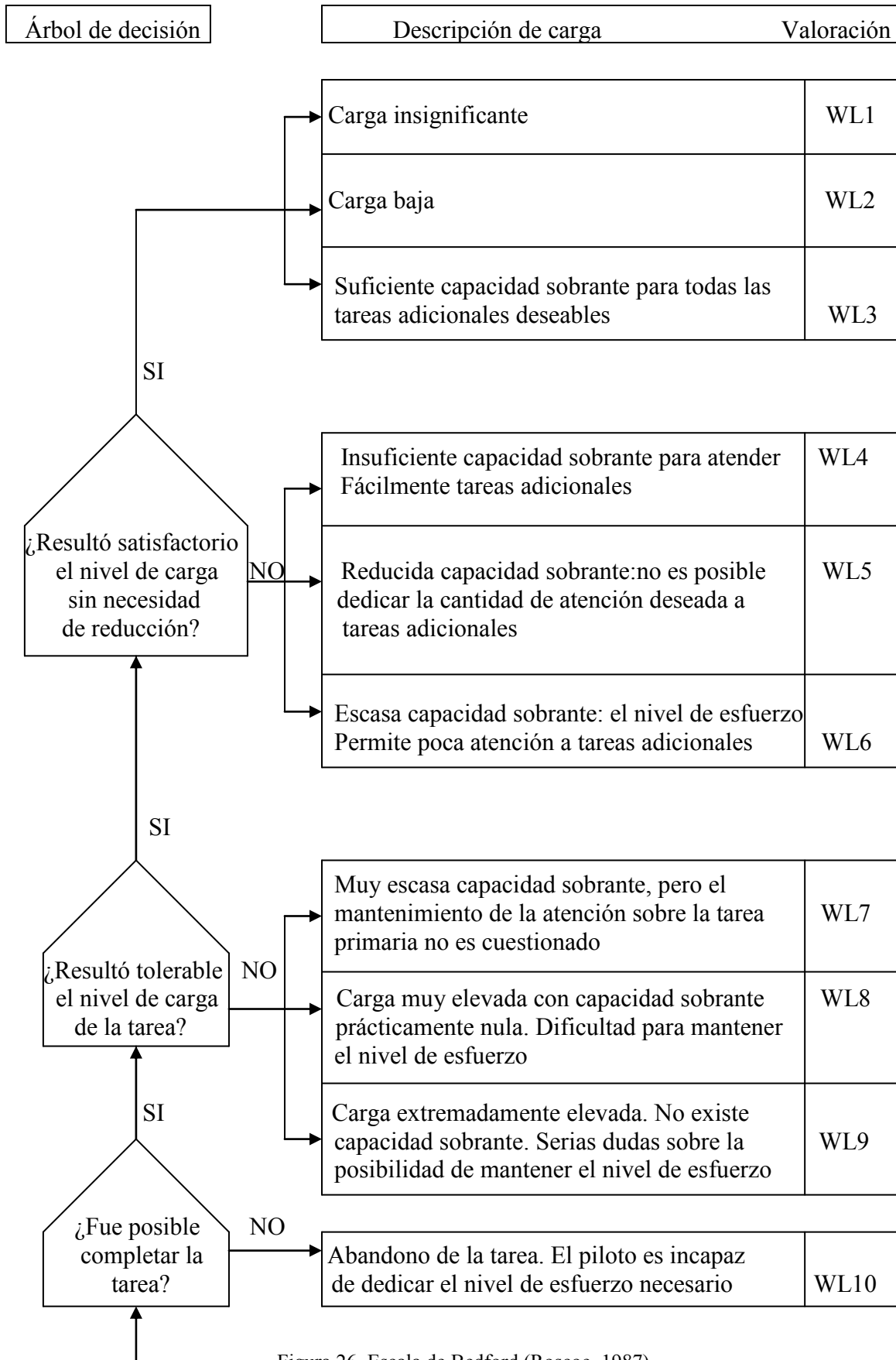


Figura 26. Escala de Bedford (Roscoe, 1987)

C. Escala de carga global (Overall Workload)

Vidulich y Tsang (1987) propusieron la Escala de Carga Global (Overall Workload) como un instrumento útil en la evaluación de la carga mental experimentada por los individuos. Se trata de una escala bipolar de 0 a 100, con intervalos de 5 unidades, donde 0 representa una carga mental muy baja y 100 muy elevada.

Esta escala ha sido utilizada, por ejemplo, en el estudio realizado por Zeitlin (1995) cuyo objetivo era evaluar la carga mental asociada con la conducción de un automóvil bajo diferentes situaciones (entorno urbano o rural) y combinaciones de tareas adicionales.

D. Escalas de la Universidad de Estocolmo

Dornic y Andersson (1980) han desarrollado dos escalas para evaluar la carga mental de trabajo:

- (a) *Escala de dificultad percibida*: Los individuos deben estimar el grado de dificultad de una tarea utilizando una escala de 9 puntos con descripciones verbales para cada uno de ellos.
- (b) *Escala de esfuerzo percibido*: Los individuos deben estimar el grado de esfuerzo mental que les ha demandado una tarea utilizando una escala gráfica anclada en los extremos con los valores 0 y 10 y con descripciones verbales.

Las investigaciones realizadas por sus autores (principalmente utilizando como tareas la resolución de elementos de tests de inteligencia, razonamiento, habilidad espacial y comprensión verbal) parecen demostrar que ambas escalas son sensibles a las variaciones de la dificultad de la tarea.

E. Estimación de magnitudes

La carga mental de una serie de tareas se evalúa tomando como referencia el valor asignado a una de ellas; ésta recibe el nombre de módulo.

En la aplicación de este método se pueden seguir dos procedimientos:

1. el evaluador asigna el valor del módulo (p.e. 10) o
2. es el propio sujeto el que elige el valor y la tarea que servirán como módulo.

Entre sus características destacan su sensibilidad y las elevadas correlaciones que muestra con medidas del rendimiento ($r_{xy} > 0.90$).

El principal inconveniente de este procedimiento se encuentra en la necesidad de que el módulo esté siempre presente en la memoria del sujeto.

Los estudios realizados por Borg (1978), Bratfisch (1972), Helm y Hemistra (1981), Jenny, Older y Cameron (1972) y Tsang y Vidulich (1994) son ejemplos de la aplicación de este procedimiento para evaluar la carga mental.

F. Comparaciones binarias

Este procedimiento consiste en comparar la carga mental de una serie de tareas dos a dos según una matriz de $n(n-1)/2$ celdillas, donde n es el número de tareas a evaluar. Por ejemplo, con 10 tareas obtendríamos 45 comparaciones.

En cada celdilla el sujeto indica la tarea que le ha producido una mayor carga mental. Si por ejemplo se desea comparar la carga mental producida por cuatro tareas denominadas Tarea A, B, C y D, se obtendría una matriz de 4 filas por 4 columnas, en la que se realizarían seis comparaciones binarias ($4 \times 3/2 = 6$). En la matriz siguiente aparece una posible comparación entre estas cuatro tareas (Figura 27).

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>A</i>	-	-	-	-
<i>B</i>	A	-	-	-
<i>C</i>	A	C	-	-
<i>D</i>	D	D	D	-

Figura 27. Matriz para comparaciones binarias (Rubio, 1999)

Para cada tarea se puede calcular un índice de carga como la proporción media para todos los sujetos de las veces que se ha seleccionado cada tarea en las comparaciones binarias. Según las respuestas del ejemplo anterior, este índice de carga sería igual a: 0,33 (2/6) para la *Tarea A*, 0 para la *Tarea B*, 0'17 (1/6) para la *Tarea C* y 0'5 (3/6) para la *Tarea D*. De manera que estas cuatro tareas quedarían ordenadas según su nivel de carga mental de la siguiente manera, de menor a mayor carga: *B*, *C*, *A* y *D*.

La técnica AHP (*Analytic Hierarchy Process*) propuesta por Saaty (1980) representa una de las técnicas que se sirve del procedimiento de comparaciones binarias más frecuentemente empleada en la evaluación de la carga mental impuesta por varias tareas o combinaciones de tareas (Lidderdale, 1987; Vidulich y Tsang, 1987, 1988; Gopher y Braune, 1984).

Esta técnica ha mostrado correlaciones elevadas con instrumentos subjetivos como la Escala de Cooper-Harper y con procedimientos basados en el rendimiento.

Entre sus inconvenientes destacan:

- (a) El número de comparaciones se dispara a medida que aumenta la cantidad de tareas a considerar.
- (b) El sujeto debe recordar y tener siempre presentes todas las tareas a evaluar.

G. Subjective Workload Dominance (SWORD)

Esta técnica se deriva de la conocida como Proceso Analítico Jerárquico (AHP), desarrollada por Saaty (1980). Lidderdale (1987) fue el primero en aplicar este procedimiento a la evaluación de la carga mental, para lo cual fue modificado, ya que mientras que el AHP empleaba el algoritmo de cálculo de la matriz de vector propio para transformar los datos brutos recogidos a través de la escala de valoración, este autor utilizó el método de la media geométrica, que resulta más fácil de comprender y aplicar, ofreciendo resultados comparables. Además Lidderdale empleó una escala de valoración distinta, al contemplar un menor número de puntos que la utilizada en el procedimiento AHP original. Vidulich (1989) ha recogido estas modificaciones al desarrollar la técnica SWORD, que se basa en el empleo de comparaciones relativas,

cada tarea es comparada con el resto de tareas objeto de interés adoptándose una perspectiva de carácter retrospectivo.

El método SWORD se basa en un proceso de comparación por pares que contempla tres pasos fundamentales:

1. Recogida de los datos brutos de los juicios de valoración. Tras la realización de todas las tareas, el sujeto debe hacer una comparación por pares entre todas las posibles combinaciones de tareas en función de la carga generada por cada una de ellas. Para cada comparación se presenta una escala de 17 puntos (Figura 28).

	Absoluto	Muy Fuerte	Fuerte	Débil	Igual	Débil	Fuerte	Muy Fuerte	Absoluto	
Tarea A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Tarea B
A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C
A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	D
A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	E
A	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F
B	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C
B	*	*	*	*	*	*	*	*	*	D
B	*	*	*	*	*	*	*	*	*	E
B	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F
C	*	*	*	*	*	*	*	*	*	D
C	*	*	*	*	*	*	*	*	*	E
C	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F
D	*	*	*	*	*	*	*	*	*	E
D	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F
E	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F

Figura 28. Matriz de valoración para la técnica SWORD (Vidulich, 1989)

2. Construcción de la matriz de juicio. A continuación, se debe construir una matriz de juicio a partir de los datos recogidos en la rejilla de valoración. En dicha matriz, las tareas evaluadas se encuentran representadas tanto en las filas como en las columnas. Cada celda muestra el resultado de la comparación por pares de las distintas tareas representadas en filas y columnas (Figura 29).

	A	B	C	D	E	F
A	*					
B		*				
C			*			
D				*		
E					*	
F						*

Figura 29. Matriz de Juicio de la técnica SWORD

3. Cálculo de los valores de carga. Se calcula la media geométrica para cada fila de la matriz. Los valores obtenidos son normalizados y representan el nivel de carga mental generado por cada tarea.

Inconvenientes de la técnica:

- Al ser una herramienta unidimensional no es capaz de diferenciar entre fuentes de carga y, por tanto, su capacidad diagnóstica es muy reducida.
- Su aplicación requiere un carácter retrospectivo de manera que no puede ser aplicada durante la realización de la tarea y, además, podría plantearse la existencia de determinados efectos de memoria capaces de afectar a la fiabilidad de los resultados obtenidos
- Debido a que se basa en la comparación por pares, el número de tareas posibles para ser comparadas resulta limitado.

2.- Procedimientos Subjetivos Multidimensionales

La medida de la carga mental en contextos multitarea representa un aspecto fundamental en el diseño y evaluación de los sistemas actuales. Los niveles de carga mental que imponen estos sistemas pueden llegar a ser bastante elevados por la necesidad de realizar diversas tareas muy demandantes de forma simultánea. En consecuencia, es necesario disponer de técnicas de evaluación que puedan ser aplicadas para medir los niveles de carga mental en condiciones multitarea. En la actualidad, los procedimientos subjetivos multidimensionales son los más utilizados para la evaluación de la carga mental de las tareas en contextos aplicados.

Al contrario de los anteriores, los procedimientos subjetivos multidimensionales distinguen diversas dimensiones o factores determinantes de la carga mental de una tarea. Todos ellos permiten obtener una puntuación para cada dimensión de carga mental, y además incluyen la forma en la que se deben combinar estas puntuaciones para obtener una puntuación global de la carga mental de una tarea (O'Donnell y Eggemeier, 1986; Eggemeier y Wilson, 1991; Wierwille y Eggemeier, 1993; Tsang y Wilson, 1997, Arquer y Nogareda, 1999; Rubio y Díaz, 1999).

Los procedimientos subjetivos multidimensionales más frecuentemente utilizados son el NASA-TLX, el SWAT y el Perfil de Carga (*Workload Profile*).

A. NASA-Task Load Index (NASA-TLX)

Esta técnica fue derivada de la Escala de Valoración Bipolar de la NASA (*NASA Bipolar Rating Scale*) que contempla diez subescalas (Hart y Staveland, 1988). A través de un cuidadoso trabajo de investigación, los autores seleccionaron seis de estas diez subescalas en función de criterios tales como la sensibilidad de cada una de ellas, la independencia estadística entre las mismas, y la importancia subjetiva respecto al concepto individual de carga de los sujetos (Lysaght y cols., 1989).

Se basa en el presupuesto de que la carga mental es un constructo hipotético que representa el costo en el que incurre el operador al tratar de alcanzar un nivel específico de rendimiento. De esta forma el nivel de carga mental surgiría de la interacción entre los requerimientos de una tarea, las circunstancias bajo las que ésta es realizada y las habilidades, conductas y percepciones del operador (Hart y Staveland, 1988).

Las seis subescalas del instrumento pueden ser agrupadas dentro de tres bloques: subescalas relacionadas con las características de la tarea (demanda mental, demanda física y demanda temporal), subescalas relacionadas con las características conductuales (esfuerzo y rendimiento) y subescalas relacionadas con las características individuales (nivel de frustración) (Figura 30).

Demanda mental Cantidad de actividad mental y perceptiva que requiere la tarea (p. e.: pensar, decidir, calcular, recordar, mirar, buscar, etc.)
Demanda física Cantidad de actividad física que requiere la tarea (p.e.: pulsar, empujar, girar, etc.)
Demanda temporal Nivel de presión temporal sentida. Razón entre el tiempo requerido y el disponible
Rendimiento Hasta qué punto el individuo se siente satisfecho con su nivel de rendimiento
Esfuerzo Grado de esfuerzo mental y físico que tiene que realizar el sujeto para obtener su nivel de rendimiento
Nivel de Frustración Hasta qué punto el sujeto se siente inseguro, estresado, irritado, descontento, etc. durante la realización de la tarea

Figura 30. Definición de las seis subescalas que distingue el instrumento NASA-TLX

La aplicación de esta técnica requiere dos fases: una de obtención de la importancia inicial que tiene cada dimensión de carga mental para cada individuo y otra de valoración.

Fase 1. Obtención de pesos iniciales:

El objetivo de esta fase es la obtención de la importancia que a priori da cada individuo a cada una de las seis dimensiones como fuente potencial de carga mental. Esta fase es previa a la realización de la tarea y permite obtener los valores por los que se van a ponderar las estimaciones de carga al calcular el índice global de carga mental de una determinada tarea o combinación de tareas.

Para la recogida de los datos necesarios se utiliza el procedimiento de comparaciones binarias, de manera que: en primer lugar se establecen las 15 comparaciones binarias de las seis dimensiones, en las que el sujeto debe elegir, de cada par, la que percibe como mayor fuente de carga.

Para cada dimensión se obtiene un peso que viene dado por el número de veces que ésta haya sido seleccionada en las comparaciones binarias. Este peso puede variar entre 0 (la dimensión no ha sido elegida en ninguna de las comparaciones) y 5 (la dimensión ha sido elegida en todas las comparaciones en las que aparecía).

Fase 2. Valoración:

Una vez realizada la tarea o tareas de interés, el sujeto tiene que estimar, en una escala de 0 a 100, dividida en intervalos de 5 unidades, la carga mental de la tarea debida a cada una de las seis dimensiones. Con los datos obtenidos en las dos fases se puede calcular un índice global de la carga mental de la tarea aplicando la siguiente fórmula:

$$IC = \sum_{i=1}^6 p_i X_i / 15$$

donde:

IC es Índice de Carga,

p_i es el peso obtenido para cada dimensión en la fase de ponderación, y

X_i es la puntuación obtenida por la dimensión en la fase de valoración.

El desarrollo de la técnica TLX ha supuesto un programa muy extenso de investigación en laboratorio (Hart y Staveland, 1988), mediante el cual ha quedado demostrada la sensibilidad de este instrumento con una gran variedad de tareas (Noyes y Bruneau, 2007).

Las principales ventajas de este procedimiento con respecto a la técnica SWAT son las siguientes:

- Produce estimaciones de carga mental igualmente sensibles utilizando un procedimiento más sencillo.
- El tiempo de aplicación es bastante menor.

Sin embargo, parece que la técnica TLX distingue un número excesivo de dimensiones de carga mental y que la fase de ponderación es innecesaria. Nygren (1991) opina que bastaría con distinguir un número menor de dimensiones, por ejemplo las tres que considera SWAT (Rubio, 1992), y que una simple media aritmética sin ponderar de las valoraciones obtenidas para cada dimensión es un índice global de la carga mental de una tarea tan válido y sensible como el IC que propone calcular el TLX.

La técnica TLX ha sido utilizada en un gran número de investigaciones. Por ejemplo, Sawin y Scerbo (1995) emplearon esta técnica para estudiar los efectos del tipo de instrucciones y de la tendencia al aburrimiento en tareas de vigilancia. Alm y Nilsson (1995) examinaron el efecto que sobre el rendimiento y la carga mental tiene la utilización del teléfono móvil durante la conducción. Otro ejemplo de utilización de esta técnica es el estudio realizado por Dickinson, Winston y Ryan (1993) en el que se analizaba, entre otras cosas, el efecto que tiene el proceso de ponderación inicial sobre el índice global de carga mental.

Además TLX ha sido aplicado con éxito en diversos contextos multitarea (Xie y Salvendy, 2000) como por ejemplo en tareas de vuelo reales (Shively y col., 1987) y con simulador (Battiste y Bortolussi, 1988; Corwin y cos., 1989; Nataupsky y Abbott, 1987; Tsang y Johnson, 1989; Vidulich y Bortolussi, 1988), en situaciones de defensa aérea (Bittner y col., 1989; Hill y cols., 1988, 1989), en la conducción de vehículos de control remoto (Byers y cols., 1988) o en la percepción de la calidad del servicio de páginas web de inserción laboral (Tong y cols., 2003).

La validez de la técnica ha sido probada en numerosas investigaciones, demostrando resultados más favorables que otras técnicas como el SWAT o la Escala de Cooper-Harper modificada (Byers y cols., 1988; Battiste y Bortolussi, 1988; Kilmer y cols., 1988; Hancock y Warm., 1989, Schick y cols., 1989; Hill y cols., 1992), lo que unido a su facilidad de uso hace que sea actualmente el instrumento de evaluación de carga mental más ampliamente utilizado (Zohar, 2000; Cañas y Waerns, 2001; Matthews y cols, 2002; Zohar y cols., 2003; Matthews y cols., 2006; Cooke, Gorman, Duran y Taylor, 2007; Morrow y cols., 2008; Recarte y cols., 2008; Rutledge y cols., 2009).

B. SWAT (Subjective Workload Assessment Technique)

Esta técnica fue desarrollada por la sección de carga mental y ergonomía del Air Force Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory (Reid y cols., 1981, 1982) como parte de un programa más amplio de investigación cuyo objetivo consistía en el desarrollo de una batería de tests destinados a la evaluación de la carga mental de los pilotos de aviones. Asume que la carga mental de una tarea está determinada por tres factores que los autores denominan tiempo, esfuerzo mental y estrés, las cuales son adaptaciones de los factores propuestos por Jahns (1973). Cada dimensión se evalúa mediante una escala de tres puntos que se definen de la siguiente forma (Figura 31):

<p style="text-align: center;">TIEMPO</p> <ol style="list-style-type: none">1. Normalmente sobra tiempo. Las interrupciones o solapamientos entre las actividades son muy infrecuentes o nunca ocurren.2. Ocasionalmente sobra tiempo. Las interrupciones o solapamientos entre las actividades son frecuentes.3. Nunca o casi nunca sobra tiempo. Las interrupciones o solapamientos entre las actividades son muy frecuentes o se producen siempre. <p style="text-align: center;">ESFUERZO MENTAL</p> <ol style="list-style-type: none">1. Se requiere muy poco esfuerzo o concentración mental consciente. La actividad es casi automática, y requiere muy poca o ninguna atención.2. Se requiere un nivel moderado de esfuerzo o concentración mental consciente. La complejidad de la actividad es moderadamente alta debido a incertidumbre, imprevisión o falta de familiaridad. Se requiere un nivel de atención considerable.3. Se necesita un nivel alto de esfuerzo mental y de concentración. La actividad es muy compleja y requiere total atención. <p style="text-align: center;">ESTRÉS</p> <ol style="list-style-type: none">1. Niveles muy bajos de confusión, riesgo, frustración o ansiedad, que pueden tolerarse con facilidad.2. Se producen niveles moderados de estrés debido a confusión, frustración o ansiedad. Para mantener el nivel adecuado de rendimiento es necesario hacer un esfuerzo significativo.3. Se producen niveles muy intensos de estrés debido a confusión, frustración o ansiedad. Se requiere un grado de autocontrol extremo.

Figura 31. Definición de los niveles de cada una de las tres dimensiones del instrumento SWAT

Al igual que para el NASA-TLX, la aplicación del instrumento SWAT requiere dos fases: una de obtención de la escala de carga mental de cada sujeto y otra propiamente de evaluación.

Fase 1. Desarrollo de la escala:

El objetivo de esta fase es la obtención de la escala que utilizan los individuos para evaluar la carga mental según la importancia que a priori dan a cada una de las tres dimensiones como fuente de carga mental. Esta fase es previa a la realización de la tarea o tareas que se van a evaluar. La obtención de los datos necesarios para desarrollar esta escala se realiza del siguiente modo:

1°. Se combinan los tres niveles de cada una de las tres dimensiones, obteniéndose 27 descripciones posibles ($3 \times 3 \times 3$). Los sujetos deben ordenar estas 27 combinaciones en función del nivel de carga, de menor a mayor, que les produce cada una de ellas.

2°. Se aplica el análisis de medida conjunta a las ordenaciones dadas por los individuos, del cual se obtiene una escala a nivel de intervalo, que asigna una puntuación de 0 a 100 a cada una de las 27 combinaciones.

3°. Por último, los sujetos se agrupan en función de la dimensión (tiempo, esfuerzo mental o estrés) a la que dieron más importancia en la ordenación y se obtiene una escala de carga mental diferente para cada grupo.

Fase 2. Valoración:

La segunda fase se realiza siempre después de realizar la tarea o tareas de interés, y su objetivo es obtener las estimaciones de carga mental para tareas concretas. Para ello, los sujetos evalúan la carga mental de cada tarea asignando un 1, un 2 o un 3 en cada una de las tres dimensiones. Estas valoraciones se transforman en una puntuación global de carga aplicando la escala desarrollada en la fase anterior.

La técnica SWAT ha demostrado ser sensible a las variaciones en la carga mental de multitud de tareas diferentes (Hart y Wickens, 1990), por ejemplo tareas de memoria espacial (Eggemeier y Stadler, 1984), de memoria a corto plazo (Eggemeier y cols., 1982), o de seguimiento (Hancock y Warms, 1989).

Además, este instrumento ha sido aplicado con éxito en la evaluación de la carga mental de diferentes situaciones multitarea en el contexto de la aviación tanto militar como civil (Battiste y Bortolussi, 1988; Corwin, 1989; Corwin y cols., 1989; Gawron y col., 1987; Haworth y col., 1986; Kilmer y col., 1988; Nataupsky y Abbott, 1987; Schick y Hahn, 1987; Skelly y Pruvis, 1985; Thiessen y cols., 1986), en la evaluación de sistemas de comunicación, de control y de comando militar (Courtright y Kuperman, 1984; Crabtree y cols., 1984), utilizando simuladores de plantas nucleares (Beare y Dorris, 1984), y en simuladores de tanques militares (Whitaker y col., 1989).

SWAT también se ha utilizado, junto con otras medidas, para evaluar la carga mental de diferentes sistemas de defensa aérea (Bittner y cols., 1989) y de vehículos pilotados por control remoto (Byers y cols., 1989).

Entre sus inconvenientes destacan los siguientes:

- Su aplicación requiere bastante tiempo ya que sólo para la primera fase suele ser necesaria aproximadamente una hora.
- Requiere el uso de análisis estadísticos especializados, lo cual implica conocer cómo funcionan y se interpretan estas técnicas de análisis de datos, así como disponer de los programas informáticos adecuados.

C. Perfil de Carga (Workload Profile; WP)

Tsang y Velazquez (1996) se basaron en el modelo de recursos múltiples propuesto por Wickens (1980, 1981, 1983, 1984, 1990, 1991, 2008), para desarrollar una técnica que trata de recoger las ventajas de los procedimientos basados en el rendimiento en situaciones de tarea dual (elevado poder diagnóstico) y las de los procedimientos subjetivos (buena aceptación, requisitos de implementación muy escaso y nada intrusivos).

Esta técnica se encuentra todavía en fase de desarrollo, y como las propias autoras reconocen, es necesario investigar más extensamente las propiedades de este procedimiento antes de establecer conclusiones definitivas sobre su utilidad, aplicabilidad, etc. A pesar de ello, los resultados obtenidos hasta el momento permiten pensar que se trata de un procedimiento subjetivo bastante prometedor.

A diferencia de los dos procedimientos subjetivos anteriores, el Perfil de Carga Mental se aplica en una sola fase, posterior a la realización de las tareas. Utiliza una matriz de tantas filas como tareas y combinaciones entre ellas, y ocho columnas, una para cada tipo de recurso establecido por el modelo de Wickens (Figura 32). Los sujetos estiman la proporción de recursos atencionales de cada tipo utilizados en la realización de la/s tarea/s (asignando un valor de 0 a 1). La aplicación de este instrumento requiere aproximadamente 25 minutos.

	Estado de Procesamiento		Código de procesamiento		Modalidad del input		Modalidad de la respuesta	
	Perceptivo /Central	De Respuesta	Verbal	Espacial	Visual	Auditivo	Manual	Oral
Tarea A1								
Tarea A2								
Tarea B1								
Tarea B2								
Tarea dual A1/B1								
Tarea dual A1/B2								
Tarea dual A2/B1								
Tarea dual A2/B2								

Figura 32. Ejemplo de la matriz de respuestas utilizada por el instrumento WP (Rubio y Díaz, 1999)

En el trabajo en el que las autoras dan a conocer el instrumento (Tsang y Velazquez, 1996), evaluaron el Perfil de Carga comparándolo con la Escala de Bedford (Ellis y Roscoe, 1982), y el Escalamiento Psicofísico (Gopher y Braune, 1984) en una muestra de sesenta estudiantes. Emplearon dos tareas con dos niveles de dificultad cada una de ellas: una tarea de memoria de Sternberg y una tarea de seguimiento continuo compensatorio en la que el sujeto debía mantener el cursor centrado en una línea estacionaria de referencia situada en el centro de la pantalla de ordenador. Igualmente, se crearon cuatro condiciones de tarea compartida mediante la combinación de los distintos niveles de dificultad de las dos tareas anteriores. Junto a la evaluación subjetiva del nivel de carga mental, las variables dependientes para la primera tarea fueron el grado de precisión, el número de omisiones observadas y el tiempo de reacción (TR). La variable dependiente de la tarea de seguimiento fue el error de la raíz cuadrática media (RMSE). Las tareas y los distintos tipos de medida se administraron en dos momentos temporales con el fin de obtener datos iniciales sobre la primera exposición de los sujetos a las mismas y compararlos con los obtenidos una vez que se ha desarrollado un efecto de la práctica.

Tsang y Velazquez (1996) llevaron a cabo una serie de análisis discriminantes canónicos con el fin de examinar la capacidad diagnóstica del perfil de carga en las condiciones de tarea única y compartida. Los resultados mostraron que los perfiles variaban entre las diferentes condiciones de tarea de manera significativa y de forma consistente con el modelo de recursos múltiples de Wickens. A diferencia de otros instrumentos este es el aspecto más interesante del Perfil de Carga, su consistencia con un modelo teórico ampliamente contrastado.

En la aplicación de este procedimiento para evaluar la carga mental de diversas tareas se han encontrado los siguientes resultados (Tsang y Velazquez (1996); Rubio, Díaz, Martín y Puente, 1999, 2004):

- Es un procedimiento diagnóstico, que, en comparación con los demás procedimientos subjetivos, permite obtener información más precisa sobre la forma en la que se puede mejorar un sistema.
- No requiere que los sujetos estén familiarizados con el modelo de Wickens.
- Los sujetos son capaces de integrar las demandas de dos tareas diferentes (en condiciones duales) y proporcionar una puntuación con mayor valor predictivo que la suma de las estimaciones de las dos tareas simples.
- Es mucho menos intrusivo que la técnica de tarea secundaria.
- La relación entre el rendimiento y el índice global de carga, calculado como la suma de las puntuaciones para cada dimensión, no es lineal. Por lo tanto, es necesario seguir investigando con el objetivo de encontrar otras formas de combinar las puntuaciones en cada dimensión para obtener un índice global de carga más relacionado con el rendimiento.
- Se ha encontrado una elevada multicolinealidad entre las dimensiones de carga. Este resultado se explica acudiendo a una estructura jerárquica de los recursos atencionales, de manera que el cambio en las demandas del recurso general se refleja en todas las dimensiones.
- La variabilidad de las estimaciones de carga mental proporcionadas por los sujetos sigue siendo muy elevada (no resuelve este inconveniente de los demás procedimientos subjetivos multidimensionales).

3.- Comparación entre procedimientos subjetivos

La gran variedad de técnicas subjetivas desarrolladas para evaluar la carga mental ha supuesto un grave inconveniente a la hora de decidirse por el uso de una de las técnicas en concreto. Esto ha llevado a diversos autores a estudiar las características de las diferentes técnicas con el objetivo de establecer una metodología en la que se reflejen las propiedades a tener en cuenta a la hora de elegir entre las distintas técnicas en función de cuál sea el objetivo y/o el ámbito de investigación. En este sentido, Hill y cols., (1992) compararon distintas técnicas subjetivas de evaluación de la carga mental, incluyendo medidas tanto unidimensionales (OW y MCH) como multidimensionales (TLX y SWAT).

Las cuatro escalas de carga mental fueron comparadas utilizando los siguientes criterios: sensibilidad, aceptación del operador, tiempo necesario para la aplicación y complejidad de la técnica. En cuanto a la sensibilidad, encontraron que el NASA-TLX era el más sensible seguido del OW. Respecto a la aceptación del operador, los datos muestran que el TLX era el preferido por los sujetos debido a su alta validez aparente, a pesar de que el OW era el más sencillo de contestar. En lo referente al tiempo de aplicación, el OW era el más breve y el TLX el que requería una mayor duración.

Los autores apoyan las ideas expuestas por Nygren (1991), en cuanto a que sería suficiente distinguir un número menor de dimensiones, por ejemplo las tres que considera SWAT y que una simple media aritmética sin ponderar de las valoraciones obtenidas para cada dimensión es un índice global de la carga mental de una tarea tan válido y sensible como el IC que propone calcular el TLX. Además, en la investigación realizada por el grupo de Hill (1992) encontraron que la tarea de ordenación requerida por el instrumento SWAT resulta difícil para los sujetos, incluso algunos de ellos no fueron capaces de realizarla correctamente, problemas que se verán más pronunciados en trabajadores de menor nivel cultural.

Rubio y cols. (1999, 2004) han llevado a cabo diferentes trabajos con el objetivo de investigar y comparar las propiedades psicométricas y metodológicas de tres instrumentos subjetivos de evaluación de la carga mental.

En uno de ellos (Rubio y cols. 2004) replicaron el estudio llevado a cabo por Tsang y Velázquez, ampliándolo en algunos puntos de especial interés, emplearon como tareas experimentales la tarea de búsqueda de Sternberg junto con una tarea de seguimiento manual, creando dos niveles de dificultad para cada una de ellas. Adicionalmente junto a las dos condiciones de tarea simple, crean cuatro condiciones de tarea compartida mediante la combinación de los niveles de dificultad anteriormente descritos.

La evaluación del rendimiento en la tarea de búsqueda de Sternberg se llevó a cabo mediante el registro del tiempo de respuesta (TR), mientras que el rendimiento en la tarea de seguimiento se estima a través del cálculo del error de la raíz cuadrática media (RMSE). Como medidas subjetivas del nivel de carga emplean, junto con el Perfil de Carga (WP), el NASA-TLX (Hart y Staveland, 1988) y la técnica SWAT (Reid y Nygre, 1988), creando tres grupos experimentales en función del instrumento de evaluación subjetiva que se le administra a cada uno de ellos (WP, NASA-TLX o SWAT).

Los resultados permitieron extraer las siguientes conclusiones:

- Grado de intrusión: no se encontraron diferencias significativas para ninguna de los índices de rendimiento incluidos en el estudio.
- Los tres instrumentos examinados son “técnicas de lápiz y papel” cuyos requisitos de implementación fueron mínimos.
- Respecto al nivel de sensibilidad se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en función del grado de dificultad de las tareas, tanto en las condiciones de tarea única como en las condiciones de tarea compartida, mostrando mejores resultados que NASA-TLX y SWAT.
- La validez convergente del instrumento resultó excelente, dado que se obtuvieron correlaciones cercanas a 1 con NASA-TLX y con SWAT.
- En cuanto a la validez concurrente NASA-TLX resultó ser la técnica con una mayor validez concurrente, mientras que WP y SWAT mostraron una baja asociación con el rendimiento obtenido en la tarea de seguimiento manual.
- La capacidad de diagnóstico fue evaluada a través del empleo del análisis discriminante. WP fue capaz de discriminar entre tareas únicas versus compartidas, así como entre tareas de memoria versus tareas de seguimiento.

Esto no ocurrió con NASA-TLX (que sólo fue capaz de discriminar entre tareas únicas versus compartidas) ni con SWAT (capaz de discriminar entre tareas únicas versus compartidas, así como entre tareas de memoria versus seguimiento, pero con un reducido poder discriminante en el último caso).

De los trabajos llevadas a cabo por estos autores podemos extraer una serie de recomendaciones básicas en función de los objetivos que se persigan en la evaluación de la carga mental en contextos aplicados (Rubio y cols. 1999):

- Si el objetivo es comparar la carga mental de dos o más tareas que difieren en parámetros objetivos de dificultad, el evaluador podrá optar por cualquiera de las tres técnicas evaluadas, aunque la elección más idónea para este fin sería la del Perfil de Carga (WP).
- Si el objetivo es predecir el rendimiento de un individuo en una determinada tarea se recomienda la elección de SWAT o de NASA TLX, pero para este fin no sería acertado elegir el WP.
- Por último, si lo que se pretende es realizar un análisis de las demandas cognitivas o de los recursos atencionales que demanda una determinada tarea, la elección más adecuada sería la del WP, seguida del SWAT.

4. Ventajas e Inconvenientes de los procedimientos subjetivos

Ventajas:

- Elevada Fiabilidad.
- Alto grado de validez concurrente con medidas de rendimiento (Casali y Wierwille, 1983; Gopher y Braune, 1984; Tsang y Velazquez, 1993; Tsang y Vidulich, 1994; Wierwille y Connor, 1983; Wierwille, Rahimi y Casali, 1985).
- Escasos requisitos de implementación.
- Buena aceptación por parte de los trabajadores.
- Grado de intrusión prácticamente nulo (Wierwille y Eggemeier, 1993).

Inconvenientes:

- Posibilidad de que el operador confunda la carga mental con la carga física.
- Poco sensibles a la exigencias de la tarea (Yeh y Wickens, 1988).
- Desacuerdo encontrado entre la evaluación subjetiva de la carga mental de una tarea y la obtenida utilizando otros procedimientos (principalmente basados en el rendimiento).
- Escaso poder diagnóstico: no sirven para diagnosticar los recursos atencionales responsables de la carga mental de una tarea.
- Gran dependencia de la memoria a corto plazo del operador, se deben aplicar inmediatamente después de haber realizado la tarea (Tsang, 1994), aunque algunas investigaciones sólo han apreciado efectos de interferencia en aquellos casos en los que la administración del instrumento fue hecha 48 horas tras la realización de la tarea, y sólo cuando ésta presentaba un nivel de dificultad entre moderado y alto (Corwin y cols., 1989; Eggemeier y Wilson, 1991; Moroney y cols., 1995).
- Posible sesgo de respuesta asociado a la deseabilidad social del individuo en aquellos casos en los que éste evita admitir la existencia de problemas en el manejo del sistema (Tsang y Wilson, 1997).

IV. ÍNDICES FISIOLÓGICOS

Algunos autores han señalado como una solución al problema de la intrusión el empleo de medidas psicofisiológicas en la evaluación de la carga mental (Tsang y Wilson, 1997; Kramer, 1991). La actividad cognitiva del individuo genera una serie de cambios en el nivel de determinadas respuestas psicofisiológicas relacionadas con la actividad del Sistema Nervioso Autónomo (SNA) y del Sistema Nervioso Central (SNC).

Los principales tipos de respuesta que se han estudiado en el contexto de la evaluación de la carga mental son (O'Donnell y Eggemeier, 1986; Tsang y Wilson, 1997; Kramer, 1991; Eggemeier y Wilson, 1991):

Medidas de la actividad cerebral

Actividad electroencefalográfica (EEG)

Potenciales evocados (ERP)

Función ocular

Diámetro pupilar

Fijaciones oculares

Parpadeo

Tasa cardíaca

Temperatura corporal

Actividad respiratoria

Niveles hormonales

1.- Medidas de la actividad cerebral

A. Actividad Electroencefalográfica (EEG)

El registro electroencefalográfico (EEG) representa la medida fisiológica más antigua de carga mental. Ya en 1929, Berger proporcionaba el primer indicio de la relación entre las variaciones en la frecuencia del registro electroencefalográfico y las manipulaciones de la dificultad y el tipo de tarea. Desde finales de los años 20, el EEG se ha utilizado, tanto clínica como experimentalmente, para examinar los cambios en la actividad eléctrica del cerebro en respuesta a cambios en la función neurológica, psicopatología y en la actividad cognitiva (Guillot y cols., 2003).

El EEG está formado por una serie de ondas cuya frecuencia varía entre 1 y 40 Hz y con un voltaje de entre 10 y 200 microvoltios. El vector voltaje por tiempo se descompone, normalmente, en la siguiente serie de bandas de frecuencia: delta (hasta 2 Hz), theta (4-7 Hz), alpha (8-13 Hz) y beta (14-25 Hz). Además de en su frecuencia, estos componentes difieren en su amplitud; así mientras que alpha y theta son relativamente largos, delta y beta tienen una amplitud mucho menor.

Los cambios más claros que se producen en el EEG en función de la carga mental se encuentran en el componente alpha, de manera que, en general, existe una relación inversa entre alpha y la dificultad de la tarea, aunque esta relación está fuertemente determinada por diferencias individuales (Pigeau y cols., 1987). Se ha encontrado disminución de la actividad Alfa (Sternan y cols. 1988), incrementos en el nivel de actividad Theta (Brookings, Wilson y Swain, 1996) y cambios en el nivel de actividad Theta en las zonas frontales y centrales del cuero cabelludo (Vidulich y cols., 1994).

Por otro lado, el EEG no parece ser un índice diagnóstico ya que los cambios que se producen tanto en alpha como en theta proporcionan un índice de los niveles globales de *arousal* o de alerta, no siendo sensibles a diferentes tipos de demandas de procesamiento.

En cuanto a la fiabilidad de esta medida, al igual que con otros índices fisiológicos, no existen estudios en los que se haya evaluado esta característica formalmente. Sin embargo, el patrón de resultados obtenido en las diferentes investigaciones permite concluir que se trata de una medida fiable del nivel general de alerta de los operadores (Babiloni y cols., 2004). Es importante destacar, nuevamente, que la fiabilidad de esta medida está claramente afectada por las diferencias individuales (Pigeau y cols., 1987, Berka y cols., 2007).

B. Potenciales Evocados (ERP)

Los potenciales evocados son una serie de oscilaciones del voltaje del cerebro que se producen en respuesta a la ocurrencia de un suceso discreto. La relación temporal entre el ERP y la respuesta es lo que diferencia al ERP del EEG. Al igual que el EEG el ERP es una medida multivariada pero, a diferencia del EEG, el ERP se descompone en el dominio del tiempo en lugar de en el dominio de la frecuencia. Los potenciales evocados (ERP) representan una secuencia de componentes diferentes, aunque algunas veces se solapan temporalmente, que están influidos por los parámetros físicos del estímulo y por aspectos psicológicos como las expectativas, la relevancia de la tarea, los procesos de memoria y los recursos (Kerick, Hatfield y Allender, 2007).

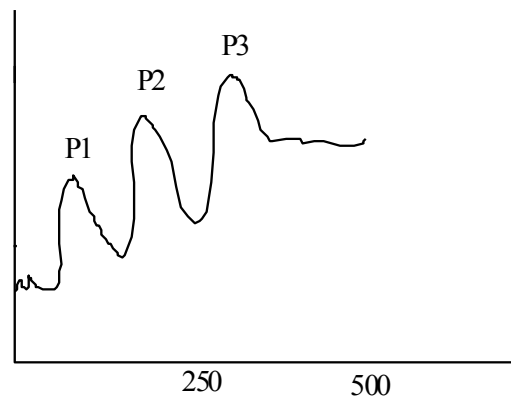


Figura 33. Registro de los potenciales evocados (Rubio y Díaz, 1999)

Tradicionalmente, los componentes son denominados con la letra P y un número que indica su latencia mínima (p.e., P100 es el componente que ocurre al menos 100 ms después de la aparición el estímulo). Los componentes pueden clasificarse siguiendo un continuo desde los exógenos a los endógenos. Los componentes exógenos representan una respuesta obligada del cerebro a la presentación del estímulo. Normalmente, estos componentes están asociados con los sistemas sensoriales, ocurren dentro de los 200 ms, y son principalmente sensibles a los atributos físicos del estímulo. Por ejemplo, los potenciales visuales exógenos están determinados por la intensidad, frecuencia, localización, etc. de los estímulos en el campo visual.

Por otro lado, los componentes endógenos ocurren algo después que los exógenos y no son muy sensibles a las variaciones en los parámetros físicos del estímulo, especialmente cuando estos cambios no son relevantes para la tarea. Estos componentes están influidos principalmente por las demandas de procesamiento que impone la tarea al individuo.

De hecho, los componentes endógenos pueden incluso ser elicitados en ausencia de estímulo si esto es relevante para la tarea que está realizando el sujeto. Las estrategias, expectativas, intenciones y decisiones del sujeto, así como los parámetros de la tarea y las instrucciones, explican la mayor parte de la varianza de los componentes endógenos (Falkenstein, Hoormann y Hohnsbein, 2002; Leung, 2007).

La importancia de la naturaleza componencial del ERP en la evaluación del procesamiento de la información obliga a definir claramente cada uno de los componentes. Los atributos del ERP que sirven como criterios en la definición de los diversos componentes son: la distribución de los cambios de voltaje en el cerebro, la latencia, la polaridad, la secuencia y la sensibilidad de los componentes a las manipulaciones en las instrucciones, los parámetros de la tarea y los cambios físicos del estímulo (Kramer, 1985).

Durante las dos décadas pasadas, una serie de componentes ERP se han mostrado sensibles a las variaciones en la carga mental, pero ha sido el P300 en particular el que ha recibido una mayor atención en este sentido.

La sensibilidad de componente P300 ha sido extensamente investigada bajo el paradigma multitarea, empleando una gran variedad de tareas primarias entre las que se incluyen tareas de seguimiento (*tracking*), de navegación y control aéreo, de búsqueda visual, de memoria, etc., así como tareas secundarias tanto auditivas como visuales (Kramer, Trejo, y Humphrey, 1995; Fowler, 1994; Trimmel y Huber, 1998, Ryu, y Myung, 2005). En general, estos estudios han encontrado que la amplitud del P300 elicitado por la tarea secundaria desciende a medida que aumenta la dificultad de la tarea primaria. Los modelos del recurso (Kahneman, 1973; Wickens, 1984) predicen que a medida que aumenta la dificultad de la tarea primaria, se dispone de menos recursos de procesamiento para realizar la tarea secundaria, por lo tanto los resultados de los estudios citados anteriormente sugieren que el P300 puede ser un reflejo de los recursos residuales disponibles para realizar la tarea secundaria.

Puesto que los modelos del recurso predicen una relación recíproca entre los recursos asignados a una tarea y los recursos residuales disponibles para otra que se realiza simultáneamente, y puesto que el P300 refleja la distribución de los recursos de procesamiento en situaciones de tarea doble, cabe esperar que la amplitud del P300 elicitado por la tarea primaria aumente a medida que la dificultad de esta tarea primaria sea mayor. Diversos estudios han demostrado que el P300 es capaz de reflejar este efecto de reciprocidad tanto manipulando la dificultad (Wickens y cols., 1983), como cuando se modifica la prioridad de las tareas (Strayer y Kramer, 1990).

Además de su sensibilidad en contextos multitarea, el P300 ha demostrado ser capaz de reflejar las variaciones en carga mental en situaciones de tarea simple (Sirevaag y cols., 1989). En cuanto a su poder de diagnóstico, diversas investigaciones han comprobado que el P300 está determinado por las variaciones que afectan a recursos de procesamiento perceptivo-central, tanto si los procesos son de tipo verbal/espacial o visual/auditivo, mientras que parece ser relativamente insensible a factores relacionados con el procesamiento motor (Isreal y cols.; Ragot, 1984).

Por otro lado, las investigaciones realizadas con el objetivo de evaluar la fiabilidad de las medidas fisiológicas como índices de carga mental han sido muy escasas. Sin embargo, la semejanza del patrón de resultados obtenido por las investigaciones anteriormente citadas, realizadas bajo diferentes paradigmas y utilizando muestras muy diversas de sujetos (pilotos, estudiantes, pacientes, etc.), sugieren que estos índices proporcionan una medida fiable de la carga mental, al menos en laboratorio. Además de esta evidencia de carácter informal a favor de la fiabilidad de estas medidas, cabe resaltar el estudio realizado por Fabiani y cols., (1987) en el cual se evaluó formalmente la fiabilidad del componente P300 utilizando diversas tareas.

Estos autores encontraron un coeficiente de fiabilidad, evaluado mediante el procedimiento de las dos mitades, de 0.92 para la amplitud del P300 y de 0.83 para su latencia. Además, la fiabilidad test-retest, evaluada durante un período de varios días, fue de 0.83 para la amplitud y de 0.63 para la latencia.

En cuanto a su aplicabilidad, es necesario destacar que el registro de los potenciales evocados en ambientes operacionales es complicado por diversas razones:

- (a) Los componentes ERP poseen una razón señal-ruido relativamente pobre en datos recogidos en un solo ensayo, lo que hace necesario la recogida de varias repeticiones.
- (b) La posible contaminación de los ERP por los campos eléctricos producidos por otros sistemas fisiológicos como el corazón, los ojos o los músculos, aunque esta contaminación puede ser eliminada o al menos reducida mediante el uso de filtros analógicos o digitales.

Estas razones hacen que el registro de los potenciales evocados como indicador útil de la carga mental quede, hasta el momento, reducido al laboratorio o a contextos operacionales muy limitados.

2.- Función Ocular

Se han propuesto tres medidas de la carga mental basadas en la función ocular: el diámetro pupilar, las fijaciones oculares y el parpadeo.

A. Diámetro Pupilar

Hess (1965) demostró que el tamaño de la pupila ocular mostraba variaciones pequeñas, pero altamente consistentes, en función de diversos factores. Kahneman y Beatty (1966) comprobaron el valor de esta técnica como herramienta de evaluación de la carga mental de tareas de recuerdo o memoria a corto plazo, de clasificación, perceptivas, de cálculo aritmético, etc. A partir de los resultados obtenidos en sus numerosas investigaciones, estos autores concluyeron que el tamaño de la pupila puede utilizarse para evaluar la carga mental relativa de tareas muy diferentes, ya que el diámetro pupilar aumenta sistemáticamente a medida que la carga mental de una tarea es mayor.

Se trata, por lo tanto, de una medida muy sensible de la carga mental, sin embargo adolece de una serie de problemas que limitan su utilización en contextos aplicados. Uno de los inconvenientes más importantes de este índice es que el tamaño de la pupila es muy sensible a las variaciones en el nivel de iluminación y a factores emocionales. Por este motivo, su utilización como índice fiable de carga mental se ha limitado a situaciones de laboratorio.

Además, el registro del tamaño pupilar requiere disponer de aparatos especiales que deben ser manejados por personal experto y cuyo coste resulta bastante elevado. Por último, su elevada sensibilidad como medida de la carga mental de diferentes tareas limita seriamente su poder de diagnóstico, es decir, su capacidad para establecer el factor determinante de la carga. Por ello, debería utilizarse únicamente como una herramienta de evaluación global (Marshall, 2007).

Por ejemplo, el estudio realizado por Hyona y cols., (1995) demuestra que el tamaño pupilar puede utilizarse como una medida que refleja los cambios en la carga cognitiva que se producen durante el procesamiento del lenguaje. Otros trabajos en los que se utiliza el diámetro pupilar como un índice de carga mental son los realizados por Matthews, Middleton, Gilmartin y Bullimore, 1991; Backs y Walrath, 1992; Recarte y Nunes, 2003; Recarte, Pérez, Conchillo y Nunes, 2008.

B. Fijaciones Oculares

Los trabajos realizados para establecer la utilidad de los patrones de fijaciones oculares como una medida de la carga mental parten de la hipótesis de que a medida que aumenta la carga mental de una tarea (fundamentalmente por limitaciones de tiempo) se modifican los patrones de fijaciones oculares. Esta modificación en las estrategias de búsqueda de información implica que el individuo está intentando reducir sus niveles globales de carga cognitiva (Mahlke y cols, 2007). Por lo tanto, se trata más de una medida de cómo los sujetos intentan resolver la carga mental que ellos perciben, que un índice de carga mental como tal (Lee, Lee y Boyle, 2007).

Los resultados de las investigaciones realizadas muestran, en general, que a medida que aumenta la carga mental se producen fijaciones oculares más duraderas, y se utiliza un número menor de elementos de información (Conati y Merten, 2007).

Para poder utilizar el patrón de fijaciones oculares como una técnica de evaluación de la carga mental, se deben cumplir las siguientes condiciones: a) la información relevante para la tarea debe aparecer en diversas localizaciones, b) la importancia relativa de los datos que aparecen en cada localización debe ser diferente, y c) los sujetos podrán variar o ajustar las demandas impuestas mediante una modificación en sus estrategias.

C. Parpadeo

La mayoría de los primeros estudios realizados sobre la relación entre el parpadeo y la carga mental recibieron diversas críticas por la calidad de su diseño, análisis y control experimental. El principal problema de estas investigaciones era que consideraban la medida simple del número de parpadeos por unidad de tiempo, la cual muestra una variabilidad tan elevada que sólo podría considerarse válida en entornos experimentales con un control muy rígido.

Otras medidas relacionadas, como son la duración del parpadeo (tiempo en que el ojo permanece cerrado) y el patrón de parpadeos, sí se han mostrado útiles para evaluar indirectamente los efectos a largo plazo de la carga mental. Parece que a medida que la carga mental es mayor, aumenta la duración y el número de parpadeos.

Uno de los problemas más graves de este tipo de indicadores es que no está del todo claro si estos efectos se deben realmente a la carga mental de la tarea o simplemente a fatiga o pérdida de motivación.

El estudio de Siveraag, Kramer, Wickens, Reisweber y cols., (1993) es un ejemplo de utilización del parpadeo como una medida de la carga mental experimentada por pilotos.

3.- Tasa cardíaca

Junto con los potenciales evocados, representa la medida fisiológica de la carga mental más utilizada. Dentro de la medida de la tasa cardíaca, ha sido su variabilidad o regularidad la medida a la que se ha prestado una mayor atención (Mulder, 1980, 1988; Vicente, Thornton y Moray, 1987). Se ha observado cómo la variabilidad de la tasa cardíaca se reduce a medida que se incrementa el nivel de carga (Grossman, 1992; Kramer, 1991; Mulder, 1992, Melamed, Fried y Froom, 2001; Rau, 2004; Vogt, Hagemann y Kastner, 2006; Friedman, 2007).

4.- Temperatura corporal

La medida de la temperatura timpánica, tomada en el canal auditivo (ACT), puede resultar una técnica interesante al evitar ciertos problemas inherentes a otras técnicas de medida psicofisiológica y representar un equilibrio entre la validez y la facilidad de uso (Hancock y Brainard, 1981; Hancock y Dirkin, 1982; Hancock, 1983, 1984).

5.- Actividad respiratoria

El esfuerzo cognitivo coincide con un leve pero significativo incremento del gasto energético (Bucks y Ryan, 1992; Bucks y Seljos, 1994). En este contexto, la medida de la actividad respiratoria constituye un índice significativo de dicho consumo, y para ello se ha utilizado la tasa respiratoria, habiéndose observado un incremento de la misma bajo condiciones de intensa demanda atencional (Porges y Byrne, 1992), así como resultado de una carga de memoria elevada o de un aumento de la demanda temporal (Bucks y Seljos, 1994).

6.- Niveles hormonales

Gran parte de los componentes de la respuesta de estrés se activan a través de la vía hormonal. Las situaciones de elevada carga mental, como factores generadores de estrés, no quedan al margen de este tipo de respuestas (Wilson y Eggemeier, 1991), de manera que un incremento en el tiempo de retorno a niveles hormonales normales, o la existencia de niveles elevados de determinadas hormonas, pueden ser factores indicativos de situaciones de sobrecarga (Meijman y O'Hanlon, 1984).

El principal inconveniente de la evaluación de los niveles hormonales es la dificultad para discriminar las variaciones que aparecen como consecuencia del esfuerzo mental y las que surgen como consecuencia del esfuerzo físico. No obstante, algunos autores (Wilson y Eggemeier, 1991) han señalado que la noradrenalina (NA) parece sensible a la actividad física, mientras que la adrenalina (A) lo es más al esfuerzo mental.

7.- Ventajas e inconvenientes de las medidas fisiológicas

Ventajas del uso de medidas fisiológicas:

- No resultan intrusivas para la realización de la tarea primaria, excepto el de la actividad cerebral relacionada con acontecimientos discretos (PRAD) y en el caso del empleo de medidas hemodinámicas de la actividad cerebral.
- Permiten obtener un registro relativamente continuo de datos en el tiempo.

Inconvenientes del uso de las medidas fisiológicas:

- Muy intrusivas.
- Baja aceptación por parte del operador.
- Altos requisitos de implementación.

V. COMPARACIÓN ENTRE MÉTODOS

Al comienzo de este capítulo dedicado a la medida de la carga mental, se mencionaban una serie de criterios que pueden utilizarse en la elección de un determinado procedimiento de evaluación de la carga mental para una situación concreta.

La siguiente tabla muestra, de forma esquemática, el grado en que los diferentes procedimientos de medida de la carga mental de una tarea cumplen algunos de los criterios mencionados (Rubio y Díaz, 1999).

	Poder diagnóstico	Grado de intrusión	Aceptación	Requisitos de implementación
Mayor	Tarea secundaria	Fisiológicos y de tarea secundaria	Subjetivos	Fisiológicos y de tarea secundaria
Menor	Tarea primaria	Subjetivos y de tarea primaria	Fisiológicos	Subjetivos

Tabla 1. Comparación entre los diferentes procedimientos de evaluación de la carga mental.

VI.- MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE FACTORES PSICOSOCIALES

Los tres métodos que se presentan: FSICO, DECORE, y COPSQ (ISTAS21, PSQCAT21) no son específicos para evaluar la carga mental pero sí contemplan la evaluación de factores relacionados con ella.

Se incluye este apartado porque en la revisión de la literatura sobre seguridad y salud en el ámbito laboral se observa un creciente interés por el estudio de los factores psicosociales, ya que muchas investigaciones demuestran su relación con enfermedades como: trastornos musculoesqueléticos (Stansfeld, Bosman, Hemingway, y Marmot, 1998), depresión (Tsutsumi, Kayaba, Theorell, y Siegrist, 2001), abuso de sustancias, trastornos psiquiátricos leves (Stansfeld, Fuhrer, Shipley, y Marmot, 1999); burnout (Gil-Monte, Carretero, y Roldán, 2005; Moreno-Jiménez, Seminotti, Garrosa, Rodríguez- Carvajal, y Morante, 2005; Topa, Fernández, y Lisbona, 2005; Boada, de Diego, y Agulló, 2004; López, Martín, Luceño, Jaén, 2008) y baja autopercepción de la salud (Pikhart, Bobak, Siegrist, Pajak, Rywik, Kyshegye, Gostautas, Skodova, y Marmot, 2001).

También desde el punto de vista organizacional se ha puesto de manifiesto su relación con: absentismo laboral, accidentabilidad y una mayor propensión a abandonar la organización (Luceño y Martín, 2005; Luceño, Martín, Jaén, y Díaz, 2005; González-Romá y cols., 2005; Tomás, Rodrigo, y Oliver, 2005; Óscar, González-Camino, Bardera, y Peiró, 2003, Tummers, van Merode, Landeweerd y Candel, 2003, Tummers, Landeweerd, Janssen y van Merode, 2006).

Estos resultados, unidos a los estudios que demuestran la relación de la carga mental con la percepción de *estrés* y la falta de *satisfacción* laboral (Rubio, Díaz, Martín, y Puente, 2004; Rubio, Martín, y Díaz, 1995; Martín, Díaz, y Rubio, 1995), hace necesario considerar el análisis y evaluación de los factores psicosociales.

1.- Método de evaluación de factores psicosociales (FPSICO)

Este método editado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT, 1998), es un cuestionario compuesto por 75 preguntas con la que se obtiene información acerca de 7 factores, cada uno de los cuales es evaluado en una escala de puntuación de rango entre 0 y 10.

Las preguntas planteadas en el cuestionario son de respuesta cerrada previamente codificadas.

El método estudia los siguientes factores:

- 1.- Carga mental
- 2.-Autonomía temporal
- 3.- Contenido del trabajo
- 4.- Supervisión-participación
- 5.- Definición de rol
- 6.- Interés por el trabajador
- 7.- Relaciones personales.

1.- Carga mental

Por carga mental entiende el grado de movilización, el esfuerzo intelectual que debe realizar el trabajador para hacer frente al conjunto de demandas que recibe el sistema nervioso en el curso de realización de su trabajo.

Este factor valora la carga mental a partir de los siguientes indicadores:

- Las presiones de tiempo, contempladas a partir del tiempo asignado a la tarea, la recuperación de retrasos y el tiempo de trabajo con rapidez.
- Esfuerzo de atención. Éste viene dado, por una parte, por la intensidad o el esfuerzo de concentración o reflexión necesarios para recibir las informaciones del proceso y elaborar las respuestas adecuadas y por la constancia con que debe ser sostenido este esfuerzo. El esfuerzo de atención puede incrementarse en función de la frecuencia de aparición de posibles incidentes y las consecuencias que pudieran ocasionarse durante el proceso por una equivocación del trabajador. Este aspecto es evaluado

considerando la intensidad de la atención y el tiempo que debe mantenerse y aspectos que la incrementan como la frecuencia y las consecuencias de los errores.

- La fatiga percibida. La fatiga es una de las principales consecuencias que se desprenden de una sobrecarga de las exigencias de la tarea.
- El número de informaciones que se precisan para realizar la tarea y el nivel de complejidad de las mismas son dos factores a considerar para determinar la sobrecarga. Así, se mide la cantidad de información manejada y la complejidad de esa información.
- La percepción subjetiva de la dificultad que para el trabajador tiene su trabajo.

2.- Autonomía temporal

Este factor se refiere a la discreción concedida al trabajador sobre la gestión de su tiempo de trabajo y descanso. Se pregunta al trabajador sobre la elección del ritmo o de la cadencia de trabajo y de la libertad que tiene para alternarlos si lo desea, así como respecto a su capacidad para distribuir sus descansos.

3.- Contenido del trabajo

Con el término "contenido del trabajo" se hace referencia al grado en que el conjunto de tareas que desempeña el trabajador activan una cierta variedad de capacidades, responden a una serie de necesidades y expectativas del trabajador y permiten el desarrollo psicológico del mismo.

Las preguntas referentes a este factor pretenden ver en qué medida el trabajo está compuesto por tareas variadas y con sentido, implica la utilización de diversas capacidades del trabajador, está constituido por tareas monótonas o repetitivas o en qué medida es un trabajo que resulte importante, motivador o rutinario.

4.- Supervisión-participación

Este factor define el grado de autonomía decisional: el grado de la distribución del poder de decisión, respecto a distintos aspectos relacionados con el desarrollo del trabajo, entre el trabajador y la dirección.

Este factor se evalúa a partir de la valoración que el trabajador otorga al control ejercido por la dirección y el grado de participación efectiva respecto a distintos aspectos del trabajo así como por la valoración que el trabajador realiza de distintos medios de participación.

5.- Definición de rol

Este factor considera los problemas que pueden derivarse del rol laboral y organizacional otorgado a cada trabajador y es evaluado a partir de dos cuestiones:

- La ambigüedad de rol. Se produce ésta cuando se da al trabajador una inadecuada información sobre su rol laboral u organizacional.
- La conflictividad de rol. Existe conflictividad entre roles cuando existen demandas de trabajo conflictivas o que el trabajador no desea cumplir. Pueden darse conflictos entre las demandas de la organización y los valores y creencias propias, conflictos entre obligaciones de distinta gente y conflictos entre tareas muy numerosas o muy difíciles.

6.- Interés por el trabajador

Este factor hace referencia al grado en que la empresa muestra una preocupación de carácter personal y a largo plazo por el trabajador o bien si la consideración que tiene del trabajador es de carácter instrumental y a corto plazo. La preocupación personal y a largo plazo tiende a manifestarse en varios aspectos: asegurando estabilidad en el empleo, considerando la evolución de la carrera profesional de los trabajadores, facilitando información de los aspectos que le puedan concernir y facilitando formación a los trabajadores. Por ello, se evalúan aspectos relativos a la promoción, formación, información y estabilidad en el empleo.

7.- Relaciones personales

Este factor mide la calidad de las relaciones personales de los trabajadores y es evaluado a través de tres conceptos: se indaga hasta qué punto es posible la comunicación con otros trabajadores, se hace referencia a la calidad de las relaciones que el trabajador tiene con los distintos colectivos con los que puede tener contacto y se valoran las relaciones que se dan generalmente en el grupo de trabajo.

El método ha sido concebido para obtener valoraciones grupales de trabajadores en situaciones relativamente homogéneas; se pretende conocer la situación de una serie de factores que afectan a un área organizativa (departamento, sección, grupo de trabajo...) compuesta por varios trabajadores. Por ello, aunque, técnicamente sea posible, es desaconsejable trabajar con resultados individuales.

La puntuación grupal se obtiene a partir de las puntuaciones de cada sujeto en cada factor y, ésta, a su vez, de las respuestas a las preguntas que conforman cada uno de ellos. En general, las preguntas contribuyen de manera distinta a la puntuación final de su factor. Igualmente, cada opción de respuesta tiene distinto valor. La distinta aportación de cada pregunta (y dentro de cada una de éstas, de cada opción de respuesta) se ha establecido a partir de dos criterios:

- 1.- Por la importancia del aspecto que mide una pregunta establecida teóricamente en función de la importancia que han dado a ese aspecto distintos estudios y metodologías consultadas para la elaboración de este método.
- 2.- Por la relación que las preguntas han mostrado experimentalmente con variables como el absentismo, la insatisfacción laboral y la sintomatología psicosomática.

El método presenta los resultados en dos diferentes formatos: por un lado se ofrecen las medias del colectivo analizado para cada uno de los factores (Perfil Valorativo) y, por otro, se ofrece el porcentaje de contestación a cada opción de respuesta de cada pregunta (Perfil Descriptivo).

Perfil Valorativo

Ofrece la media de las puntuaciones del colectivo analizado para cada uno de los factores psicosociales de los que consta el método. Estas puntuaciones son trasladadas a un perfil gráfico en el que se presenta una escala de valores comprendida entre 0 y 10 para cada factor. En este perfil se distinguen tres diferentes tramos que indican distintas situaciones de riesgo:

1. Situación satisfactoria (desde 0 a 4 puntos).
2. Situación intermedia (desde 4 a 7 puntos). Las condiciones existentes pueden generar molestias a un cierto número de trabajadores pero no son lo suficientemente graves como para demandar una intervención inmediata. Sin embargo, es una situación que es preciso subsanar en cuanto sea posible, ya que estos factores pueden resultar, en el futuro, fuentes de problemas.

3. Situación nociva (desde 7 a 10 puntos). Los factores cuya puntuación está comprendida en este tramo requieren una intervención en el plazo más breve posible. Es previsible que en situaciones de este tipo exista entre los trabajadores una gran insatisfacción con su trabajo, o una tendencia al incremento del absentismo o que aparezca sintomatología asociada al estrés.

Además, para cada factor se indica en unos recuadros situados debajo de cada escala, el porcentaje de trabajadores que se posiciona en cada una de las tres situaciones mencionadas.

Perfil Descriptivo

Ofrece una información detallada de cómo se posicionan los trabajadores ante cada pregunta, permitiendo conocer el porcentaje de elección de cada opción de respuesta, lo cual permite obtener datos acerca de aspectos concretos relativos a cada factor.

2.- DECORE

El Cuestionario Multidimensional DECORE (Luceño, 2005), tiene como objetivo identificar y medir la percepción que tienen los trabajadores sobre algunos factores psicosociales del entorno laboral, que la investigación ha relacionado directamente con estrés y otros trastornos (Luceño, 2005; Luceño, y Martín, 2005; Luceño, Martín, Miguel Tobal, y Jaén, 2005; Luceño, Martín, Jaén, y Díaz, 2006; Luceño, Martín, Rubio, y Díaz, 2004; Luceño, Martín, Jaén, y Díaz, 2005; Martín, Luceño, Jaén, Rubio, 2007), así como la relación entre carga mental y rendimiento laboral (Rubio, Martín, Luceño y Jaén, 2006).

Estos factores son:

- Demandas Cognitivas: requerimientos tanto cuantitativos como cualitativos que se le exigen al trabajador y, que tienen que ver con "cuanto" se trabaja.

Ejemplo de ítem: "el trabajo que realizo requiere el uso conjunto de conocimientos".

- Control: posibilidad que tienen los trabajadores para determinar qué tareas realizan, así como los métodos de trabajo, los lugares donde trabajan, y en general, todas aquellas decisiones que afectan al fin del trabajo en sí.

Ejemplo de ítem: "puedo interrumpir mi trabajo si es necesario".

- Apoyo organizacional: buenas relaciones con compañeros y supervisores, que sirven para mitigar el estrés organizacional y ayuda a motivar a los colaboradores.

Ejemplo de ítem: "generalmente hay unas buenas relaciones en el lugar de trabajo".

- Recompensas: beneficios que recibe el trabajador por su contribución a la organización. Se han considerado dos tipos de recompensas, salario y seguridad.

Ejemplo de ítem: "si trabajo más duro gano más dinero".

El Cuestionario Multidimensional DECORE está constituido por 44 ítems cortos que se contestan con una escala tipo Liker de cinco puntos (desde muy en desacuerdo hasta muy de acuerdo), y que hacen referencia a cómo el sujeto percibe los factores psicosociales estudiados. Se obtienen cuatro puntuaciones, una para cada una de las escalas: demandas cognitivas (COG), control (CON), recompensas (RECOM) y apoyo organizacional (AORG). Además, se calcula una puntuación global del cuestionario, consistente en la puntuación media de los cuatro factores (GLOBAL).

El rango de puntuaciones para cada uno de los factores, así como en la puntuación global, oscila entre 100 y 500, a mayor puntuación mayor percepción de riesgo psicosocial. Si la puntuación en GLOBAL es elevada, entonces el empleado percibe su entorno laboral de forma adversa (en general). Los baremos para la interpretación de las puntuaciones del test se establecieron en función del sexo y los distintos puestos de trabajo analizados: personal sanitario, docentes, administrativos, profesionales cualificados, personal de seguridad, empleados y personal directivo.

Los usos más recomendados del Cuestionario Multidimensional Decore son:

- Localizar los factores psicosociales que son fuente de problemas en una organización, puestos de trabajo concretos o grupos de trabajadores, para poder diseñar cambios en el entorno laboral o llevar a cabo otro tipo de actuaciones.
- Detectar puestos de trabajo que tienen mayores riesgos psicosociales, y por tanto, pueden afectar a la salud de sus ocupantes.
- Evaluar los cambios que se puedan producir en el entorno laboral debido a modificaciones en los factores psicosociales o a la aplicación de un tratamiento a los trabajadores.
- Realizar comparaciones.

Este último punto constituye el objetivo más importante, ya que disponer de un cuestionario estandarizado para la población laboral española, nos permite comparar entre sí todos los estudios sobre factores psicosociales, y por tanto, conocer cuáles son los riesgos a los que se exponen los trabajadores en función de diferentes variables, como por ejemplo: tipo de puesto, sector de actividad, características de las empresas, sexo del trabajador, etc.

Las investigaciones psicométricas han demostrado que este instrumento presenta unos índices muy buenos de validez y fiabilidad, es decir, la escala mide las cuatro dimensiones a las que hace referencia: Demandas Cognitivas, Control, Recompensas y Apoyo Organizacional (validez de constructo); y además, las mide correctamente (fiabilidad). También se ha estudiado la validez de criterio es decir, relacionar estos cuatro factores psicosociales y la puntuación global, con un criterio adverso para el trabajador. Los criterios utilizados fueron: percepción de estrés, falta de satisfacción, baja médica, enfermedad, fatiga y haber sufrido algún accidente laboral. De estas investigaciones concluyeron que, efectivamente, los factores psicosociales estudiados se relacionaban con dichos criterios. Así, los empleados que perciben su entorno laboral como adverso (en comparación a los que tienen una percepción más positiva sobre los mismos) informan con mayor frecuencia que se encuentran fatigados, estresados y poco satisfechos. Además, este grupo de trabajadores (con puntuaciones altas en factores psicosociales) tienen mayor probabilidad de presentar una baja laboral, sufrir un

accidente de trabajo o estar enfermos (Luceño, 2005; Luceño, Martín, Miguel Tobal y Jaén, 2006).

La característica más importante del Cuestionario Multidimensional DECORE, es que es un instrumento de evaluación de factores psicosociales validado y fiable, baremado en población laboral española, que permite localizar los riesgos psicosociales en una organización, puesto de trabajo o grupo de trabajadores, para poder intervenir sobre los mismos.

3.- Método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21)

El método COPSOQ es un instrumento de evaluación de riesgos psicosociales y propuesta de acción preventiva. Fue desarrollado en el 2000 por un equipo de investigadores del Instituto Nacional de Salud Laboral de Dinamarca (AMI). La adaptación para el Estado español ha sido realizada por un grupo de trabajo constituido por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS).

Principales características del método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21)

1. Marco conceptual basado en la *Teoría General de Estrés*, el uso de cuestionarios estandarizados y el método epidemiológico. Integra las dimensiones de los modelos *demanda - control - apoyo social* de Karasek y Theorell, y *esfuerzo - recompensa (ERI)* de Siegrist, y asume también la teoría de la doble presencia.
2. Identifica y mide factores de riesgo psicosocial, es decir, aquellas características de la organización del trabajo para las que hay evidencia científica suficiente de que pueden perjudicar la salud.
3. Diseñado para cualquier tipo de trabajo. Incluye 21 dimensiones psicosociales, que cubren el mayor espectro posible de la diversidad de exposiciones psicosociales que puedan existir en el mundo del trabajo actual.
4. La identificación de los riesgos se realiza al nivel de menor complejidad conceptual posible, lo que facilita la comprensión de los resultados y la búsqueda de alternativas organizativas más saludables.
5. Tiene dos versiones que se adecuan al tamaño de la empresa, institución o centro de trabajo: una para centros de 25 o más trabajadores, y otra para centros de menos de 25

trabajadores. (Existe una tercera versión, más exhaustiva, para su uso por personal investigador).

6. Ofrece garantías razonables para la protección de la confidencialidad de la información (el cuestionario es anónimo y voluntario, permite la modificación de las preguntas que pudieran identificar a trabajadores, y su licencia de uso requiere explícitamente el mantenimiento del secreto y la garantía de confidencialidad).

7. Combina técnicas cuantitativas (análisis epidemiológico de información obtenida mediante cuestionarios estandarizados y anónimos) y cualitativas en varias fases y de forma altamente participativa (grupo de trabajo tripartito para la organización de la evaluación y la interpretación de los datos; y círculos de prevención para la concreción de las propuestas preventivas). Esto permite triangular los resultados, mejorando su objetividad y el conocimiento menos sesgado de la realidad, y facilita la consecución de acuerdos entre todos los agentes (directivos, técnicos y trabajadores) para la puesta en marcha de las medidas preventivas propuestas.

8. El análisis de los datos está estandarizado y se realiza en dos fases. La primera, descriptiva, a través de una aplicación informática de uso sencillo. La segunda, interpretativa, a través de la presentación de los resultados descriptivos en forma gráfica y comprensible para todos los agentes en la empresa para que éstos, en el seno del Grupo de Trabajo, los interpreten.

9. Los indicadores de resultados se expresan en términos de Áreas de Mejora y Prevalencia de Exposición a cada dimensión.

10. Presenta los resultados para una serie de unidades de análisis previamente decididas y adaptadas a la realidad concreta de la empresa objeto de evaluación.

11. Usa niveles de referencia poblacionales para la totalidad de sus dimensiones, lo que permite superar la inexistencia de valores límite de exposición y puede ser en este sentido un importante avance. Estos valores, en tanto que obtenidos mediante una encuesta representativa de la población ocupada, representan un objetivo de exposición razonablemente asumible por las empresas.

12. La metodología original danesa ha sido adaptada y validada en España, presentando buenos niveles de validez y fiabilidad.

13. Es un instrumento internacional: de origen danés, en estos momentos hay adaptaciones del método en España, Reino Unido, Bélgica, Alemania, Brasil, Países Bajos y Suecia.

14. Es una metodología de utilización pública y gratuita.

El cuestionario de evaluación consta de cuatro secciones:

- a. Datos sociodemográficos y exigencias del trabajo doméstico y familiar.
- b. Condiciones de empleo y de trabajo.
- c. Daños y efectos en la salud.
- d. Dimensiones psicosociales.

Las dos primeras secciones permiten la caracterización de las condiciones sociales, incluyendo las exigencias del trabajo doméstico y familiar, y de las condiciones de empleo y de trabajo (ocupación, relación laboral, contratación, horario, jornada, salario). Algunas preguntas pueden ser adaptadas a la realidad de la unidad objeto de evaluación y/o suprimidas atendiendo a la garantía de anonimato. Las otras dos secciones, daños y efectos en la salud y dimensiones psicosociales, son preguntas universales para todo tipo de ocupaciones y actividades, y ninguna de ellas puede ni debe ser modificada o suprimida.

Se calculan tres tipos de resultados: las puntuaciones, la prevalencia de la exposición y la distribución de frecuencias de las respuestas. El conjunto de los resultados, presentados de forma comprensible mediante tablas y gráficos de barras por dimensiones psicosociales y unidades de análisis, permite la identificación de aspectos a mejorar en materia de organización del trabajo. También suponen una base técnica objetiva para la identificación de problemas, para el establecimiento de prioridades y para la orientación de la acción preventiva pues las 21 dimensiones están formuladas en términos operativos, con correlación establecida con acciones preventivas.

V. DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN CARGA MENTAL

I. DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN EL ESTUDIO DE LA CARGA MENTAL. 1.- Patrón de conducta Tipo A. 2.- Estilos de Decisión. 3.- Personalidad resistente (Hardiness). 4.- Habilidad y conocimiento. 5.- Modelo de los cinco grandes (Big Five).

I. DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN EL ESTUDIO DE LA CARGA MENTAL

Desde el inicio del estudio de la carga mental, numerosos autores señalaron la necesidad de incluir el papel de las diferencias individuales (Moray, 1984, Wickens, 1979, Firth, 1973; Meshkati y Loewenthal, 1987). Sin embargo, el papel de variables individuales como el nivel de conocimientos y destrezas, o las características de personalidad de los sujetos, no ha sido prácticamente considerado dentro del campo de estudio de la carga mental (Xie y Salvendy, 2000).

Algunos estudios clásicos sobre solución de problemas y diferencias individuales (Saupe, 1954; Saltz y Moore, 1953; Moore, Saltz y Hoehn, 1955; Glaser y Phillips, 1954; Highland, Newman y Waller, 1956, Baldwin, 1978), comprobaron como los sujetos que podíamos llamar “malos solucionadores de problemas” (aquellos cuya ejecución es peor) realizaban chequeos del sistema que eran irrelevantes para el problema, y omitían chequeos relevantes. Además los sujetos que encontraban y solucionaban los problemas de forma más eficaz, conocían más y mejor el funcionamiento del sistema, y utilizaban este conocimiento más adecuadamente (Flad, 2003). Estos estudios demuestran que los sujetos que mostraron peor ejecución en el diagnóstico del problema del sistema, se caracterizaron por el uso inadecuado e incompleto de la información, la ineficaz generación y prueba de hipótesis sobre el posible problema, y por el uso de estrategias poco flexibles.

Dentro de los estudios existentes, las variables individuales que han recibido una mayor atención han sido la complejidad cognitiva (Harvey, Hunt y Schroder, 1961; De Keyser y Javaux, 2000; Workman, Kahnweiler y Bommer, 2003; Hardy, Satz, D’Elia y Uchiyama, 2007; Swan, 2007), los estilos de decisión (Schroder, Driver y Streufert, 1967), el patrón de conducta tipo A (Friedman y Rosenman, 1974) y las estrategias de respuesta (Damos y Wickens, 1980); Damos, Smits y Bittner, 1983).

También se han propuesto otras alternativas como son las dimensiones recogidas por el modelo de los Cinco Grandes (“Big Five”; Goldberg, 1981, 1990; Norman, 1963; Digman e Inouye, 1986; McCrae y Costa, 1985a, 1987).

1.- Patrón de conducta Tipo A

Friedman y Rosenman (1959, 1974) describieron el patrón de conducta tipo A como un conjunto de actitudes, reacciones emocionales y modelos de conducta que frecuentemente presentaban los pacientes con “enfermedades debidas al estrés”. Descubrieron una fuerte correlación entre la conducta del Tipo A y las enfermedades cardiovasculares. Desde entonces su papel en la predicción de la enfermedad cardiovascular ha sido el más estudiado, pero también en relación con otros síntomas psicológicos, con enfermedades físicas menores (Friedman, 1990) y con la carga mental, de hecho es la variables de personalidad cuya relación con la carga mental ha recibido una mayor atención desde que Damos y Bloem (1985) realizaran las primeras investigaciones al respecto.

El patrón de conducta tipo A no es un “rasgo”, sino más bien una serie de comportamientos que configuran la forma que tiene un individuo de enfrentarse a una situación. Se caracteriza por impaciencia, agresividad, hostilidad, irritabilidad, implicación en el trabajo, competitividad, y sentido de la urgencia. Sus características más evidentes son la prisa y una forma de hablar acelerada, movimientos rápidos, un sentimiento de culpa o inquietud cuando no están trabajando o cuando se relajan, y una disposición por lo general impaciente. Sus características se pueden resumir en:

1.- Sentido del tiempo. Tiene un sentido del tiempo muy bien desarrollado, perder el tiempo es algo impensable. Son impacientes con los retrasos, y generalmente infravaloran la cantidad de tiempo que se necesita para realizar una tarea. Es frecuente que carguen excesivamente su programa y el de los demás con todo tipo de tareas y trabajos.

2.- Dominantes, agresivos y competitivos. La personalidad extremadamente dominante del tipo A competirá en todo momento, incluso cuando no hay competición. Competirá en sus fantasías y no le gusta perder. Son explosivos en su ira, expresan su agresividad por medio de conductas complejas tales como:

- Desvirtuar los logros ajenos.
- Minar la fiabilidad de los resultados de los demás.

- Disminuir los esfuerzos de los otros.
- Desacreditar sus ideas.
- Negar a los demás la atención o ayuda que precisan.

3.- Altamente motivados para conseguir resultados. Quieren hacerlo todo bien y, en general, trabajan al máximo de su capacidad. Cuando no logran sus objetivos tienden a revelarse contra los demás, o contra ellos mismos.

4.- Conducta polifásica. Los individuos tipo A acostumbran a sentirse incómodos cuando no hacen más de una cosa a la vez. Siente ansiedad cuando no están realizando múltiples tareas.

5.- De movimiento rápido. El tipo A habla deprisa, se mueve deprisa, conduce deprisa e interrumpe a los demás cuando hablan, especialmente si lo hacen despacio. No sabe escuchar. Cuando habla, utiliza la mímica y los gestos para resaltar y subrayar sus manifestaciones.

6.- Suprime las señales corporales. Tienen tendencia a ignorar las señales corporales y es poco probable que indiquen que se sienten fatigados. Eso les hace correr más riesgos en cuanto a que no prestan atención a sus indicadores de estrés, responden a los retos mostrando un mayor incremento del pulso, presión arterial y nivel de actividad.

7.- No saben delegar. Otro aspecto es su incapacidad para delegar funciones y tareas. No toleran la pérdida de tiempo que les supone instruir a alguien para que cumpla eficazmente una tarea o una función que ellos pueden ejecutar con más rapidez y competencia. La justificación que dan es la mala voluntad o la incapacidad de los demás para realizar correctamente la tarea, aunque en este razonamiento se vislumbra hostilidad lo cierto es que está más relacionado con la impaciencia y con la imposibilidad de aceptar que hay aprendizajes que no pueden hacerse en una sola sesión de adoctrinamiento. Por otra parte el hecho de no delegar permite ejercer el control total de las situaciones, sin duda una motivación esencial en este patrón de conducta.

En los últimos años se ha distinguido dos cluster: el cluster de hostilidad y el de velocidad/impaciencia. Ambos cluster constituyen el núcleo esencial del patrón de conducta tipo A (Ramos, 2000).

El cluster hostilidad comprende diversos elementos, desde emociones y cogniciones hasta respuestas instrumentales específicas que, combinados de distinta forma y en diverso grado, caracterizan al patrón. El cluster hostilidad que reúne la mayoría de los elementos del núcleo cognitivo del patrón de conducta tipo A son: competitividad, actitudes duras de dominio y la evitación de todo lo que represente conformismo y sumisión, constituye el detonante que se ha definido en función de tres componentes principales: cólera (ira), hostilidad y agresividad (Sender y cols., 1993).

En el polo opuesto de este continuo se sitúan las personas del Tipo B, más relajadas, cooperadoras, uniformes en su ritmo de actividad y aparentemente más contentas de la vida y de quienes les rodean.

La frecuencia e intensidad del comportamiento del Tipo A crecen a medida que las sociedades se industrializan y se hacen más competitivas y afanosas. Este tipo de comportamiento es más frecuente en las áreas urbanas que en las rurales, y entre el personal directivo y de ventas que entre los técnicos, los trabajadores manuales cualificados y los artistas, y su frecuencia es mayor entre las mujeres empresarias que en las amas de casa (Jenkins y Lee, 1989).

Damos y Bloem (1985) analizaron la relación entre el rendimiento bajo condiciones de tarea compartida y única, la percepción subjetiva de carga y el patrón tipo A. La hipótesis de partida fue que los sujetos caracterizados por un patrón tipo A rendirían mejor que los sujetos caracterizados por un patrón tipo B bajo condiciones de tarea compartida en aquellos casos en que las tareas no cuentan con un ritmo preestablecido.

Bajo condiciones de tarea única sólo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la tarea de búsqueda, donde los sujetos con patrón de conducta tipo A completaron la tarea dos veces más rápido que los sujetos con patrón tipo B. En tres de las cuatro combinaciones de tareas los sujetos caracterizados por un patrón tipo A de

conducta mostraron tiempos de reacción más rápidos que los sujetos caracterizados por un patrón tipo B. A pesar de que los individuos tipo A rindieron mejor que los tipo B bajo condiciones de tarea compartida, señalaron un mayor nivel de frustración que los tipo B. Justo lo contrario ocurrió en la condición de tarea única, donde fueron los sujetos tipo B los que mostraron un mayor nivel de frustración.

Este y otros estudios similares han resaltado el papel de la urgencia temporal y de la impaciencia de los sujetos tipo A, ya que las puntuaciones en frustración y en insatisfacción con el rendimiento se incrementan a medida que transcurre el tiempo dedicado a la tarea, e incluso, se van observando diferencias entre sujetos tipo A y tipo B hacia el final de los ensayos (Damos, 1985; Sato y cols., 1990).

La investigación sobre el patrón de conducta tipo A presentan ciertas limitaciones. Una de ellas hace referencia al tipo de sujetos empleados: en la mayoría de los casos los participantes son exclusivamente mujeres, los tamaños de las muestras son insuficientes y el proceso de clasificación de los individuos como tipo A o B no queda demasiado claro, ya que no todos los instrumentos de evaluación del patrón tipo A de conducta evalúan las mismas dimensiones de este constructo (Matthews, 1982)

Por lo tanto, resulta fundamental conocer las características del instrumento de medida con el fin de identificar los componentes del patrón tipo A que tengan una mayor asociación con aspectos concretos de la carga mental y diseñar tareas experimentales caracterizadas por distintos tipos de demanda, ya que como indica González (2005), no es descartable que los distintos componentes del patrón tipo A sean más o menos relevantes en función de las características concretas de la tarea que realiza el sujeto.

2.- Estilos de decisión

El modelo de estilos de decisión (Schroder, Driver y Streufert, 1967) se encuentra estructurado en torno a dos dimensiones básicas: empleo de la información y foco. El empleo de la información hace referencia a la cantidad y complejidad de la información que está siendo procesada en un momento determinado. El foco tiene que ver con el número de alternativas que se encuentran contempladas en la solución final, y

se considera como una dimensión continua que puede variar desde una solución unifoco a una solución multifoco (Driver, 1978, 1979).

A un nivel descriptivo ambas dimensiones pueden ser estructuradas en categorías. En el caso de la dimensión de empleo de la información, puede serlo entre dos extremos: en un extremo quedarían aquellos individuos que habitualmente usan tanta información como les sea posible sin caer en la redundancia (maximizadores), y en el otro extremo estarían aquellos otros que emplean sólo la información necesaria para generar una o dos alternativas (satisfactores). Combinando ambas dimensiones surgirían los siguientes estilos de decisión (González, 2005):

Estilo decisivo:

Se caracteriza por el empleo de la información estrictamente necesaria para desarrollar una respuesta satisfactoria. Se encuentra asociado con características como velocidad, eficiencia, consistencia y consecución de datos.

Estilo flexible:

También se caracteriza por el empleo de una cantidad mínima de información necesaria para alcanzar una o dos soluciones alternativas que se encuentran constantemente abiertas con el fin de absorber nuevos datos que permitan la reevaluación de la solución, así como para generar nuevas soluciones si se considera necesario. Se encuentra asociado con características tales como velocidad, adaptabilidad y cierta intuición.

Estilo jerárquico:

Se caracteriza por el empleo de un amplio uso de la información con el fin de generar meticulosamente un único plan de acción óptimo, resistente al cambio. Los individuos suelen ser rigurosos, analíticos, precisos e incluso perfeccionistas.

Estilo integrativo:

Se caracteriza por el empleo de una gran cantidad de información a partir de la cual generar un amplio número de posibles soluciones. Existe una mayor tendencia a emplear la creatividad que la pura lógica. Suelen ser ingeniosos, empáticos y cooperativos.

Estilo sistémico:

Es el menos frecuente y combina características tanto del estilo integrativo como del jerárquico. Los individuos se comportan al principio de acuerdo al estilo integrativo, tratando de explorar todas las opciones posibles, y a continuación actúan por un estilo de tomas de decisiones de tipo jerárquico.

Meshkati y Loewenthal (1988) comprobaron la asociación entre los estilos de decisión y las medidas psicofisiológicas y subjetivas de carga mental. Emplearon como variables independientes el estilo de decisión (decisivo, jerárquico, flexible o integrativo), distintos niveles de dificultad de la tarea (fase de descanso, nivel bajo, nivel moderado y nivel alto), y como variables dependientes la variación de la tasa cardíaca y una medida subjetiva de carga mental.

Observaron que la tasa cardíaca se modificaba en función de los distintos niveles de dificultad de la tarea, al igual que las valoraciones subjetivas de carga mental. También comprobaron un efecto de la interacción entre el nivel de dificultad de la tarea y el estilo de decisión.

Los participantes caracterizados por un estilo de decisión jerárquico no mostraron ningún cambio significativo en la tasa cardíaca a través de las cuatro condiciones experimentales, pero sí hubo diferencias significativas en la valoración subjetiva bajo las condiciones de baja carga mental, y las condiciones de carga moderada y alta.

Los participantes caracterizados por un estilo de decisión integrativo mostraron una disminución significativa en la tasa cardíaca al pasar de la fase de descanso al nivel bajo y no mostraron cambios significativos en el nivel de carga mental subjetiva en función de los niveles objetivos de carga.

Los caracterizados por un estilo de decisión flexible mostraron tasas cardíacas medias más elevadas durante la fase de descanso y nivel bajo de carga que en el resto de niveles, y no mostraron cambios significativos en el nivel de carga mental subjetiva en función de los niveles objetivos de carga.

Los caracterizados por un estilo de decisión decisivo no mostraron ningún cambio significativo en la tasa cardiaca a través de las cuatro condiciones experimentales, pero sí hubo diferencias subjetivas en todos los niveles de dificultad objetiva.

Para Meshkati y Loewenthal (1988) estos resultados pueden deberse a distintas variables, y señalan que desde el punto de vista de las variables individuales, juega un papel muy importante el grado de ambigüedad e incertidumbre preferido por cada uno de los sujetos (Streufert y Streufert, 1978, Morrow y cols., 2001, 2003). Driver (1978) señala que cada sujeto tiene un nivel general de adaptación a la incongruencia (GIAL), que generaría un determinado grado de activación cognitiva cada vez que el grado de incongruencia experimentada por el organismo se aleja del valor esperado.

De este modo, los individuos con estilos de decisión decisivo y jerárquico preferirían el orden y la predecibilidad y tratarían de evitar la incertidumbre, mientras que los integrativos y flexibles tolerarían mejor la ambigüedad y, por tanto, serían más sensibles a las características concretas de las distintas condiciones experimentales.

Respecto a la evaluación a través de medidas subjetivas ocurre lo contrario, ya que son los sujetos con un estilo de decisión único los que muestran una mayor variabilidad en el nivel de carga percibida en función de los distintos niveles de carga objetiva. Para Meshkati y Loewenthal (1988), la valoración subjetiva de la carga mental, como un proceso basado en la asignación de puntuaciones distintas a cada uno de los factores que determinan la carga de una tarea, no deja de constituir un proceso más de toma de decisiones, de manera que el tener que decidir una de entre múltiples opciones resulta una tarea difícil para los sujetos multifoco (que prefieren contemplar múltiples alternativas dentro de la solución final).

3.- Personalidad resistente (Hardiness)

Se trata de una variable de personalidad que es fuente de resistencia al estrés y por tanto directamente relacionada con la salud. Se puede definir como aquella actitud básica de una persona ante su lugar en el mundo que expresa simultáneamente su compromiso, control y disposición a responder ante los retos (Kobasa 1979, 1982; Kobasa, Maddi y Kahn 1982).

El compromiso se define como la propensión a comprometerse, en lugar de desmarcarse, en todo lo que se hace o se encuentra en la vida. Las personas comprometidas poseen un sentido existencial global que les permite encontrar significado e identificarse con las personas, los acontecimientos y las cosas del entorno.

El control es la propensión a pensar, sentir y actuar como alguien influyente y no impotente frente a los distintos avatares de la vida. Las personas con sentido del control no tienen la pretensión ingenua de dirigir los acontecimientos y sus resultados, sino que, por el contrario, se sienten capaces de marcar una diferencia en el mundo utilizando su imaginación, sus conocimientos, sus habilidades y su capacidad de elección.

El reto consiste en creer que el cambio y no la estabilidad es lo normal en la vida, y que los cambios constituyen importantes incentivos para el crecimiento en lugar de amenazas a la seguridad. Lejos de ser unos aventureros temerarios, las personas con reto se muestran abiertas a las nuevas experiencias y poseen un grado de tolerancia hacia la ambigüedad que les permite mostrarse flexibles ante el cambio (Ouellette, 1993).

Concebida inicialmente como reacción y correctivo de un sesgo pesimista de los estudios iniciales del estrés, en el que se hacía hincapié en la vulnerabilidad de las personas a ese problema, la hipótesis básica de la resistencia es que las personas que muestran elevados niveles de las tres características correlacionadas: compromiso, control y reto, están mejor dotadas para conservar su salud en situaciones de tensión que los individuos carentes de resistencia.

La resistencia como rasgo de la personalidad se caracteriza por un modo de reaccionar ante los hechos estresores de la vida que contribuye a reducir la tensión subsiguiente al estrés que es susceptible de provocar enfermedades somáticas y mentales.

El soporte experimental de la teoría de la resistencia provino de una serie de estudios retrospectivos y longitudinales de una extensa muestra de varones que ocupaban cargos intermedios y de alta dirección en una compañía telefónica del Medio Oeste de Estados Unidos en la época en que ésta se separó de la *American Telephone and Telegraph* (ATT). Estos ejecutivos respondieron a una serie de cuestionarios anuales durante un período de cinco años, con el objeto de revisar las experiencias vitales estresoras en el trabajo y el hogar, la evolución de su salud física, los rasgos de personalidad, otros factores del trabajo, el apoyo social y los hábitos de salud.

El hallazgo más significativo fue que, sometidos a acontecimientos y condiciones vitales altamente estresores, los que tenían un elevado nivel de resistencia eran mucho menos propensos a sufrir enfermedades somáticas que sus colegas con un bajo nivel de resistencia, resultado éste que se vio confirmado por los autoinformes de enfermedades y síntomas somáticos, y validados por las historias clínicas basadas en exploraciones médicas anuales.

Estas investigaciones iniciales demostraron igualmente: *a)* la efectividad de la conjunción de la resistencia con el apoyo social y el ejercicio para proteger la salud física y mental; y *b)* la independencia de la resistencia, tanto de la frecuencia y gravedad de los acontecimientos vitales estresores, como de la edad, educación, estado civil y nivel laboral.

Por último, el bagaje de conocimientos sobre la resistencia, logrado inicialmente como resultado de este estudio, favoreció la realización de nuevas investigaciones que demostraron la aplicabilidad general de los hallazgos sobre la resistencia a diversos grupos profesionales, como trabajadores de la compañía telefónica sin responsabilidades directivas, abogados y oficiales del Ejército de Estados Unidos (Kobasa 1982).

A partir de los citados estudios iniciales, la teoría de la resistencia ha sido aplicada por numerosos investigadores que han trabajado en diversos contextos, tanto profesionales como de otro tipo, y que han aplicado un abanico de técnicas que oscilan desde los experimentos controlados hasta las investigaciones de campo de nivel más cualitativo (Maddi 1990; Orr y Westman 1990; Ouellette 1993).

Aunque la mayoría de estos estudios han servido, básicamente, para confirmar y ampliar la tesis original de la resistencia, en algunos casos se han cuestionado los efectos moderadores de ésta y se han formulado críticas de las técnicas utilizadas en la medición de esa cualidad (Funk y Houston 1987; Hull, Van Treuren y Virnelli 1987).

Subrayando la capacidad individual para actuar correctamente en presencia de serios factores de estrés, los investigadores han confirmado los efectos positivos de la resistencia en numerosos grupos profesionales, de diversas muestras obtenidas en Estados Unidos, conductores de autobuses, trabajadores de los servicios militares de asistencia a las víctimas de catástrofes aéreas, enfermeras empleadas en diversos contextos institucionales, profesores, personal en formación perteneciente a distintas profesiones, pacientes de enfermedades crónicas e inmigrantes asiáticos.

Por otra parte, los hallazgos demuestran la importancia de la personalidad resistente como protector del *burnout* (Boyle y cols. 1991; Nowack y Pentkowski, 1994; Duquette, Kerouac, Sandhu y Ducharme, 1995), y buen predictor del rendimiento y satisfacción laboral (Pierce y Molloy, 1990; Hills y Norvell, 1991).

El problema común a todos estos estudios es la variabilidad en la muestra empleada, la diferente escala de medida, y consiguientemente, la dificultad de generalizar los resultados (Peñacoba y Moreno, 1998).

4.- Habilidad y conocimiento

En los últimos años han aparecido investigaciones que tratan de incorporar el papel del conocimiento y el dominio de habilidades por parte de los operadores en la predicción de la carga mental (Legree y cols., 2003; Taylor y cols., 2005, Xie y Salvendy 2000), dividen la carga mental en carga efectiva y en carga inefectiva (González, 2005) (Figura 34).

La carga efectiva representa el nivel de carga que experimenta un sujeto cuando realiza la tarea de la forma más eficiente y correcta. En términos atencionales representaría el menor nivel de atención requerido, ya que las operaciones se realizan bajo condiciones de máxima automatización y eficiencia.

La carga inefectiva sería el nivel de carga que los sujetos podrían reducir como consecuencia de su aprendizaje y entrenamiento, requiere mayor consumo de recursos atencionales debido a la necesidad de realizar un control consciente de cada etapa del procesamiento de la información. Esta parte de carga es generada de manera individual, por lo que cada sujeto podría dar lugar a un grado distinto de carga para cada tarea específica.

Esta propuesta es interesante debido a que la carga mental es una variable fundamentada en el sistema cognitivo de la persona, por lo que podría resultar prioritaria la identificación de las características cognitivas, emocionales e interpersonales que determinan el ajuste entre el sujeto y la tarea que realiza y que afectan a la gestión efectiva de los recursos de procesamiento.

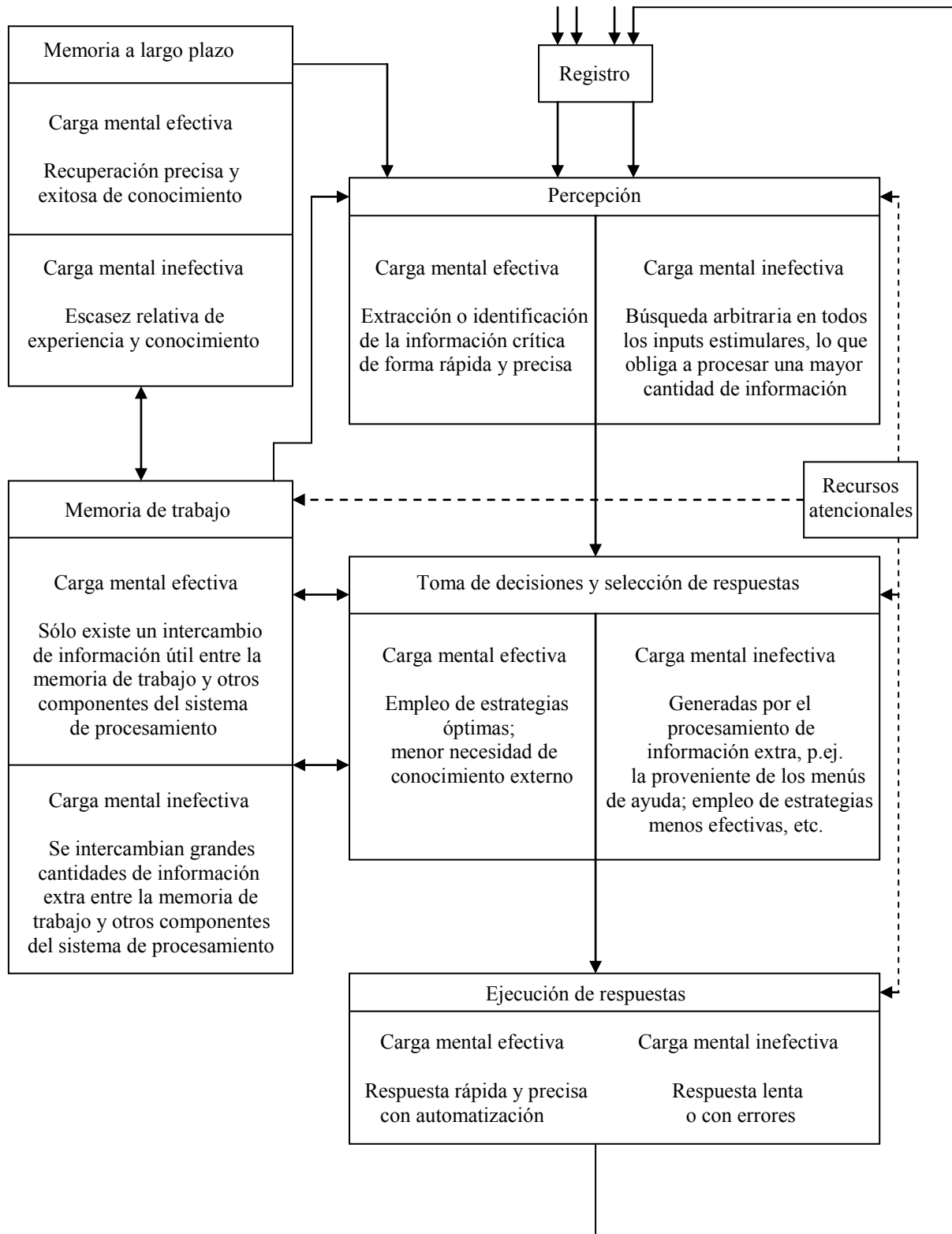


Fig. 34. Ejemplos de operaciones de carga efectiva e inefectiva en cada etapa y en cada componente del sistema de procesamiento de la información. (González, 2005)

5.- Modelo de los cinco grandes

Si la atención hacia variables personales específicas, como los estilos de toma de decisiones o el nivel de conocimientos y destrezas, ha resultado escasa dentro del campo de estudio de la carga mental (Xie y Salvendy, 2000), se puede decir que ha sido prácticamente nulo el desarrollo de trabajos que traten de analizar los modelos generales de la personalidad, si bien en los últimos años parece existir un nuevo interés por el estudio de las variables de personalidad y carga mental (Pérez-García, Sanjuán, Bermúdez y Sánchez-Elvira, 2002; Rose, Murphy, Byard y Nikzad, 2002; Sohn y Jo, 2003; Matthews y cols., 2006).

El modelo de los cinco grandes (pentafactorial) propone cinco dimensiones fundamentales para la descripción de la personalidad que se sitúan en un nivel de generalidad intermedio entre las superdimensiones propuestas por Eysenck (1952, 1967) y la multiplicidad de dimensiones más específicas defendidas por autores como Cattell (1965, 1979). Esta representación dimensional, desarrollada y elaborada a lo largo de las cinco últimas décadas por varios equipos de psicólogos (Fiske, 1949; Tupes y Christal, 1961; Norman, 1963) recoge la estructura de rasgos identificados tanto en el lenguaje natural como a través de los cuestionarios psicológicos en diferentes muestras, culturas e idiomas (John, Angleitner y Ostendorf, 1988; Digman, 1990; De Raak y Szirmak, 1994).

El modelo de los cinco grandes representa una taxonomía sobre la personalidad ampliamente replicada y que ha conseguido la aceptación de una gran parte de la comunidad científica. Sus factores abarcan distintos niveles de análisis y aluden a distintos aspectos del comportamiento: la extraversión y la amabilidad son fundamentalmente interpersonales, la responsabilidad está enfocada a cómo los trabajadores organizan y desempeñan las tareas y, finalmente, el neuroticismo y la apertura se refieren a las experiencias emocionales y cognitivas de las personas (Brody y Ehrlichman, 1998).

Estos cinco factores son los siguientes (González, 2005):

- **Extraversión.** Eysenck (1952) concluyó que la extraversión es una de las principales dimensiones de la personalidad, y diversos investigadores han observado que la tendencia a la inhibición y a la desinhibición social es una diferencia individual clara entre niños pequeños (Kagan y Reznick, 1986; Kagan y Snidman, 1991). Las personas extravertidas son sociables, asertivas, activas y habladoras, les gusta la estimulación y suelen ser de carácter alegre. Los introvertidos son tranquilos, reservados e inhibidos, evitan la animación y prefieren la compañía de un libro a la de otros; son bastante autocontrolados, planifican antes de pasar a la acción y gustan del orden y la seriedad en aquello que hacen. Los hallazgos más relevantes indican que los introvertidos suelen encontrar más sentido a la vida (Addad, 1987), son más felices (Argyle y Lu, 1990), tienden a valorar los sucesos tensos como retos (Gallagher, 1990), son más capaces de manejar las presiones de tiempo y responden mejor a los esfuerzos para elevar su estado de ánimo (Larser y Ketelaar, 1989, 1991).
- **Neuroticismo.** Medidas de variables como la ansiedad crónica, la depresión, la emocionalidad, el nerviosismo, la hostilidad, la vulnerabilidad o la hipocondría convergen en este factor que ha sido descrito como un continuo desde la inestabilidad emocional hasta la estabilidad emocional. Para Watson y Clark (1984), esta dimensión de la personalidad correspondería con la experiencia diferencial de emociones negativas tales como tristeza, ira, miedo, ansiedad o culpa, por lo que la denominaron con el nombre de afectividad negativa. Las personas que puntúan alto en neuroticismo muestran una tendencia general a experimentar sentimientos negativos tales como miedo, melancolía, vergüenza, ira, culpabilidad o repugnancia. Además, son propensos a tener ideas irracionales, son menos capaces de controlar los impulsos y se enfrentan peor que los demás al estrés (Schell y Cox-Fuenzalida, 2005). En el ámbito laboral se encuentran menos satisfechos que las personas que puntúan en el polo de estabilidad emocional (Furnham y Zacherl, 1986; Furnham, 1992).

- **Apertura.** Los sujetos que puntúan de forma elevada son descritos como originales, imaginativos, creativos, complejos, curiosos, audaces, independientes, analíticos, artísticos, liberales y con un amplio abanico de intereses. Prefieren el cambio a la rutina, muestran un elevado grado de tolerancia hacia lo que los demás hacen, dicen o piensan, y disponen de una visión del mundo más compleja, inconformista e individualizada. Además, buscan más oportunidades educativas y más experiencias de retos laborales que las personas que puntúan bajo en esta dimensión (McCrae y Costa, 1985).
- **Amabilidad.** La persona amable es fundamentalmente altruista. Tiende a sentir compasión, a ser cooperadora, confiada y a brindar apoyo a los demás. Por el contrario, la persona desagradable o antipática es egocéntrica, suspicaz respecto a las intenciones de los demás y más bien opositora que cooperadora.
- **Responsabilidad.** Este factor recoge un amplio número de descriptores relativos a las tendencias y disposiciones del individuo dentro de los aspectos instrumentales del trabajo, la realización, etc. En el polo positivo de este factor se situarían las personas bien organizadas y eficientes (Goldberg, 1990), voluntariosas, persistentes, confiadas y decididas, que afrontan las tareas de forma ordenada y sistemática. Dichas personas tienden a analizar los problemas de forma lógica y actúan de acuerdo con los estándares de su empresa. Por el contrario, las personas que se sitúan en el polo opuesto del continuo tienden a ser desorganizadas, ineficientes, descuidadas y negligentes. Su vida se caracteriza por la escasez de un plan o propósito claro, y muestran dificultades para seguir los estándares del trabajo.

González-Gutiérrez (2003) ha evaluado la asociación existente entre las cinco grandes dimensiones de la personalidad y la carga mental en una muestra de 240 profesionales de enfermería que desarrollaban su actividad en unidades de atención especial. Los resultados demostraron una falta de asociación entre los factores del modelo “Big Five” y la carga mental general experimentada durante la realización del trabajo habitual, evaluada a través del NASA-Task Load Index (NASA-TLX; Hart y Staveland, 1988) y del Overall Workload Scale (OW; Hill y cols. 1992).

Sólo a un nivel dimensional se observó una asociación significativa entre el grado de amabilidad y la demanda temporal percibida, entre el nivel de responsabilidad y la insatisfacción con el rendimiento, y entre el grado de neuroticismo y de apertura y el nivel de frustración durante el desempeño del trabajo. También se apreció una clara función moduladora por parte de los factores de personalidad sobre la relación entre el nivel de carga mental y la presencia de fatiga relacionada con el trabajo.

Estos resultados ponen de manifiesto una mayor asociación de las variables de personalidad propias del modelo de los Cinco Grandes con los aspectos de naturaleza emocional en la percepción de carga mental, dada su implicación en los procesos de valoración de los estímulos, en el afrontamiento, en la interacción consigo mismo y en los patrones de comportamiento interpersonal (González, 2005).

VI. CONCLUSIONES

El interés por el estudio de la carga mental de trabajo es relativamente reciente si lo comparamos con el análisis de la carga física. El desarrollo tecnológico ha supuesto un aumento en el número de puestos de trabajo que demandan una mayor proporción de habilidades cognitivas que físicas, lo que hace que, en la actualidad, la evaluación de la carga mental sea un aspecto central en la investigación y desarrollo de sistemas de trabajo que permitan obtener niveles más altos de confort, satisfacción, eficacia, y seguridad y salud en el trabajo.

En la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 2007) en el estudio del factor de riesgo psicosocial de carga mental se consideraron cuatro indicadores: Exigencias mentales de la tarea, exigencias temporales de la tarea, aspectos organizativos y apreciación de la carga de trabajo. En esta versión se modificaron los indicadores con respecto a versiones anteriores (1997, 1999, 2004), aparecen nuevos: exigencias temporales, aspectos organizativos y apreciación de la carga de trabajo, y se modifican el contenido de algunos como en el caso de exigencias de la tarea que incluyó, como novedad, tener que atender a personas ajenas a la empresa. La modificación de la encuesta con indicadores e ítems más adecuados para analizar la carga mental, y la incorporación de aspectos organizativos y apreciación de carga de trabajo, reflejan la importancia que el estudio de la carga mental tiene como riesgo psicosocial en el entorno laboral y los resultados indican que el factor carga mental está creciendo como riesgo psicosocial.

Históricamente en la definición de carga mental se puede hablar de **dos perspectivas** (Ferrer y Dalmau, 2004; Hacker, 1998):

- a) Entendida como **exigencias externas de la tarea**, a las que tiene que enfrentarse la persona. Desarrollada desde la perspectiva del diseño de tareas, utilizando básicamente el concepto de estrés-tensión (ISO 10075-1: 1991). Los requisitos de la tarea constituyen el estrés y las personas han de adaptarse a ellas.
- b) Dependiendo de la **interacción entre exigencias de la tarea y capacidades** o recursos de la persona (Hancock y Chignell, 1986; Welford, 1986; Wieland-Eckelmann, 1992). Este enfoque se desarrolló en el contexto de las teorías de la adaptación entre personalidad y entorno que tratan de explicar las diferencias individuales, en términos de fatiga, monotonía, aversión afectiva, agotamiento o enfermedad (Gopher y Donchin, 1986; Hancock y Meshkati, 1988).

Como **características comunes a ambas propuestas** se puede destacar que la carga mental de trabajo (Ferrer y Dalmau, 2004):

- a. Describe los aspectos conocidos de la tarea (requisitos y exigencias) y facilita la predicción de resultados.
- b. Se conceptualiza en términos de procesamiento de información, incluyendo aspectos cognitivos, motivacionales y emotivos, en base a la autorregulación del esfuerzo que realiza la persona para llevar a cabo las tareas.
- c. El procesamiento de información integra procesos mentales y representacionales (modelos mentales).
- d. Es multidimensional, puesto que relaciona aspectos independientes que deben considerarse por separado en su diseño.
- e. Tiene así mismo un impacto multidimensional que determina el comportamiento de la persona, su bienestar subjetivo a corto y largo plazo y los procesos psicofisiológicos subyacentes.
- f. Debe optimizarse para evitar infracargas y sobrecargas.

Una definición que no puede considerarse exhaustiva, pero que se aproxima bastante y además añade un carácter predictivo resultante de las variaciones en las demandas, entrenamiento, y otras variables intermedias (Ferrer y Dalmau, 2004), es la propuesta por Young y Staton (2001), estos autores definen la carga mental como el “nivel de recursos atencionales necesarios para equilibrar los criterios de ejecución objetivos y subjetivos, que pueden ser modificados por las demandas de la tarea, el soporte externo y la experiencia. Existe un acuerdo general (Rubio, 2002, 2007) en admitir que la carga mental es **un concepto multidimensional**, y que por lo tanto está determinado por diferentes factores o dimensiones (O'Donnell y Eggemeier, 1986; Gopher y Donchin, 1986). Sin embargo, el número y el tipo de dimensiones que determinan la carga mental todavía no están claros.

Aunque se ha propuesto un número variable de dimensiones, parece existir cierto acuerdo en que la carga, fundamentalmente la subjetiva, se debe a tres grandes áreas o fuentes. La primera englobaría todos los aspectos relativos a la presión temporal de la tarea (tiempo disponible, tiempo necesitado). La segunda estaría formada por variables que hacen referencia a la cantidad de recursos de procesamiento que demanda la tarea: mental,

sensorial, etc. Por último, la tercera dimensión general de carga se relacionaría con aspectos de naturaleza más emocional: fatiga, frustración, nivel de estrés..., (Hart y Staveland, 1988; Reid, Eggemeier y Shingledecker, 1982)

El estudio de la carga mental se ha abordado desde dos grandes enfoques: el enfoque cognitivo del procesamiento de la información y el ámbito psicosocial y aplicado. Desde la perspectiva del procesamiento de la información implica su comprensión desde la limitación de dicho sistema. De este modelo surge la Teoría de la Información propuesta por Shannon y Weaver en 1949, de hecho el concepto de capacidad de procesamiento limitada (aspecto central en el estudio de la carga mental) se debe a este paradigma. Para esta teoría, un concepto clave es el de canal de comunicación, existente entre dos puntos determinados, el cual se define por su capacidad para transmitir información entre emisor y receptor y está caracterizado por ciertos parámetros cuantificables, siendo la capacidad del canal el más relevante desde el punto de vista del estudio de la carga mental.

Los estudios sobre memoria a corto plazo pusieron en evidencia las limitaciones de esta teoría, por lo que para tratar de solventar estas dificultades de la teoría de la información, surgieron los modelos de filtro (Rubio, Luceño, Martín, y Jaén, 2007). Todos ellos enfatizan el carácter selectivo de la atención y distinguen cuatro componentes principales en el sistema humano de procesamiento de la información: un filtro, un canal de comunicación, un almacén a corto plazo y un almacén a largo plazo.

Los principales modelos dentro de este enfoque son:

- Modelo de cuello de botella único de Broadbent y Welford.
- El Filtro atenuante de Treisman.
- Modelos de filtro postperceptual.

Si en un principio los modelos de filtro fueron muy bien acogidos, la evidencia empírica puso de manifiesto las dificultades de estas teorías, por ello, a partir de 1970 el interés por el estudio de la atención giró del interés por el mecanismo de filtro, hacia el estudio de sus limitaciones. Los modelos de recursos limitados surgen para dar respuesta a los estudios en los que se encuentra que los individuos son capaces de realizar diversas tareas a la vez sin que disminuya su rendimiento. Sin embargo la

debilidad de los modelos, motivó un cambio teórico que llevó a la aparición de otros modelos que defendían la existencia de múltiples fuentes de recursos sin la existencia del procesador central común (Gopher y Sanders, 1984; Norman y Bobrow, 1975; Navon y Gopher, 1979; Sanders, 1983; Wickens, 1980, 1983).

Probablemente el modelo de recursos múltiples que ha aportado el marco más interesante dentro del estudio de la carga mental, y que ha supuesto además una mayor aceptación durante los últimos tiempos, ha sido el modelo de Wickens (1980, 1981, 1983, 1984, 1990, 1991, 2008). Este modelo trata de explicar cómo los recursos de procesamiento son distribuidos en varias tareas que se realizan simultáneamente. Wickens (1980) encuentra que los recursos pueden ser definidos a partir de tres dimensiones:

- Estados de procesamiento (perceptual-central versus respuesta).
- Códigos de procesamiento perceptivo y central (verbal versus espacial).
- Modalidades de input (visual versus auditivo) y Respuesta (manual versus vocal).

Los modelos anteriores describían la carga mental desde el marco experimental de la psicología básica y el enfoque cognitivo, concretamente desde los estudios de la atención humana y del procesamiento de la información, sin embargo, el amplio número de investigaciones sobre factores psicosociales (Luceño, 2005; Luceño y Martín, 2005; Luceño, Martín, Miguel Tobal, y Jaén, 2005; Luceño, Martín, Jaén, y Díaz, 2006; Luceño, Martín, Rubio, y Díaz, 2004; Luceño, Martín, Jaén, y Díaz, 2005; Martín, Luceño, Jaén, y Rubio, 2007), y el creciente interés por el estudio de la carga mental que asume que sólo es comprensible desde una perspectiva multidimensional (Wilson y Eggemeier, 2001), y desde el punto de vista de la interacción entre la persona y la tarea dentro de unas condiciones ambientales, organizacionales y sociales específicas (Gopher y Donchin, 1986, Hancock y Chignell, 1986, Welford, 1968, Wieland-Eckelmann, 1992), hacen necesario que nos fijemos en modelos que tratan de describir las dimensiones que componen la carga mental, y que ponen en relación la carga de tarea con el resto de variables implicadas, incluidos los aspectos subjetivos de la misma.

Norma ISO 10075.

En 1975 la Internacional Organization for Standardization (ISO) estableció un Comité sobre Ergonomía, y su primera norma fue un conjunto de guías de diseño de sistemas de trabajo (ISO 6385: 1981). Esta norma diferenciaba entre el concepto de stress (tensión) y el de strain (presión), el primero está relacionado con todas las influencias que provienen de fuentes externas mientras que el segundo (strain) está relacionado con la respuesta interna de la persona frente al efecto inmediato del estrés (Sebastián y del Hoyo, 2002; Young y Stanton, 2001), por otro lado, y de gran importancia, consideraba la carga mental como algo existente y que se debía tener en cuenta en el diseño de cualquier tarea.

Modelos desde la perspectiva de la interacción entre persona y tarea.

Para Hart y Staveland (1988) la carga mental es un constructo hipotético que representa el coste que debe asumir un operador humano para alcanzar un determinado rendimiento. Definen la carga centrándose en la persona y no tanto en la tarea, es el resultado de la interacción entre los requisitos de la tarea, las circunstancias bajo las que ésta es ejecutada y las habilidades, conductas y percepciones del operador. Es el primer modelo que se relaciona con un método específico de evaluación de la carga mental: el NASA-TLX. Bi y Salvendy (1994) se basan en las características derivadas del análisis de tarea para proponer un modelo conceptual general de predicción de la carga mental.

Uno de los modelos de carga mental más reciente es el de González (2003). Se trata de un modelo integrado, que considera a la carga mental como un resultado de la interacción continua y dinámica entre la tarea y el operador, y en el que toma especial relevancia los aspectos ligados a la experiencia subjetiva del individuo y la experiencia de estrés. Basándose en el modelo de Hart y Staveland (1988), recoge la importancia de la valoración del esfuerzo del operador para realizar conductas compensatorias, que a su vez incidirán en su nivel de carga. Esta experiencia subjetiva de la carga es relacionada directamente con el nivel de estrés de la persona.

Para la **evaluación de la carga mental** se ha propuesto una serie de propiedades que deberían poseer cualquier técnica de evaluación de carga mental (O'Donnell y Eggemeier, 1986; Eggemeier, Wilson, Kramer y Damos, 1991; Kramer, 1991, Lysaght y cols., 1989; Tsang y Wilson, 1997; Wierwille y Eggemeier, 1993; Rubio, Díaz y Martín, 2001; Tsang, 2001). Sin embargo, como señala Wickens (1992), ninguna de las técnicas o de los procedimientos existentes cumple todos estos requisitos, de manera que la elección de un método de evaluación de la carga mental para su aplicación en una situación concreta debe estar determinada por los objetivos específicos que guíen el estudio.

Los criterios más utilizados son los siguientes (Rubio, 2002):

Sensibilidad: Se refiere a la capacidad de una técnica para detectar cambios en los niveles de dificultad de la tarea o en sus demandas.

Poder de diagnóstico: Un índice debería no sólo identificar cuando la carga varía, sino también la causa de esta variación.

Selectividad/Validez: Se refiere al grado con el que una técnica de evaluación mide aquello que pretende medir.

Intrusividad: Grado de interferencia de la medida propuesta con la realización de la tarea cuya carga se evalúa.

Fiabilidad: Es el grado de exactitud con el que una técnica mide algo, independientemente de que lo que esta técnica mide sea en realidad lo que se pretende medir.

Requisitos de implementación: Incluye aspectos como la instrumentación y software necesarios para la recogida y análisis de los datos, y el grado de entrenamiento del operador requerido para poder obtener resultados válidos

Aceptación por el operador: Hace referencia a la percepción que tienen los sujetos de la validez y utilidad del procedimiento.

La mayoría de los métodos utilizados en la evaluación de la carga mental se pueden clasificar dentro de las tres categorías generales siguientes (Wierwille y Williges, 1978):

- Procedimientos basados en el **rendimiento** (medidas de tarea simple y de tarea múltiple).
- Medidas **fisiológicas**.
- Procedimientos **subjetivos**.

El empleo de procedimientos basados en el rendimiento se deriva de la concepción de la atención como un conjunto de recursos de procesamiento con capacidad limitada (Moray, 1967, Kahneman, 1973; Norman y Bobrow, 1975), cuya limitación puede ponerse en evidencia a través de la ejecución de tareas bajo condiciones específicas (Norman y Bobrow, 1975). Se basa en el supuesto de que todo aumento en la dificultad de una tarea producirá un incremento en sus demandas, que se pondrá de manifiesto reduciendo el rendimiento.

Algunos autores han señalado como una solución al problema de la intrusión el empleo de medidas psicofisiológicas en la evaluación de la carga mental (Tsang y Wilson, 1997; Kramer, 1991), ya que la actividad cognitiva del individuo genera una serie de cambios en el nivel de determinadas respuestas psicofisiológicas relacionadas con la actividad del Sistema Nervioso Autónomo (SNA) y del Sistema Nervioso Central (SNC).

Los principales tipos de respuesta que se han estudiado en el contexto de la evaluación de la carga mental son (O'Donnell y Eggemeier, 1986; Tsang y Wilson, 1997; Kramer, 1991; Eggemeier y Wilson, 1991): Medidas de la actividad cerebral (Actividad electroencefalográfica (EEG), Potenciales evocados (ERP), Función ocular (Diámetro pupilar, Fijaciones oculares, Parpadeo), Tasa cardíaca, Temperatura corporal, Actividad respiratoria, Niveles hormonales.

Los procedimientos subjetivos reflejan la opinión directa por parte del sujeto acerca del nivel de carga mental experimentada durante la realización de una determinada tarea, siendo en la práctica la más utilizadas debido a su facilidad de uso, a su validez aparente y a su alto grado de aceptación por parte del operador (Tsang y Wilson, 1997; Cañas y Waerns, 2001). Los más importantes y frecuentemente utilizados, diferenciando entre procedimientos unidimensionales y procedimientos multidimensionales, son (Rubio y Díaz, 1999):

Procedimientos Unidimensionales:

- Escala de Cooper-Harper
- Escala de Bedford
- Escala de Carga Global (Overall Workload Scale, OW)
- Escalas de la Universidad de Estocolmo
- Estimación de magnitudes
- Comparaciones binarias
- Subjective Workload Dominance (SWORD)

Procedimientos Multidimensionales:

- NASA-Task Load Index (NASA-TLX)
- Subjective Workload Assessment Technique (SWAT)
- Perfil de Carga (WP)

En la actualidad, los procedimientos subjetivos multidimensionales son los más utilizados para la evaluación de la carga mental de las tareas en contextos aplicados, distinguen diversas dimensiones o factores determinantes de la carga mental de una tarea. Todos ellos permiten obtener una puntuación para cada dimensión de carga mental, y además incluyen la forma en la que se deben combinar estas puntuaciones para obtener una puntuación global de la carga mental de una tarea (O'Donnell y Eggemeier, 1986; Eggemeier y Wilson, 1991; Wierwille y Eggemeier, 1993; Tsang y Wilson, 1997, Arquer y Nogareda, 1999; Rubio y Díaz, 1999). Los procedimientos subjetivos multidimensionales más frecuentemente utilizados son: el NASA-TLX, el SWAT y el Perfil de Carga (*Workload Profile*).

Rubio y cols. (1999, 2004) han llevado a cabo diferentes trabajos con el objetivo de investigar y comparar las propiedades psicométricas y metodológicas de tres instrumentos subjetivos de evaluación de la carga mental (NASA-TLX, SWAT y WP).

Los resultados permitieron extraer las siguientes conclusiones:

- Grado de intrusión: no se encontraron diferencias significativas para ninguna de los índices de rendimiento incluidos en el estudio.

- Los tres instrumentos examinados son “técnicas de lápiz y papel” cuyos requisitos de implementación fueron mínimos.
- Respecto al nivel de sensibilidad se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en función del grado de dificultad de las tareas, tanto en las condiciones de tarea única como en las condiciones de tarea compartida, mostrando mejores resultados que NASA-TLX y SWAT.
- La validez convergente del instrumento resultó excelente, dado que se obtuvieron correlaciones cercanas a 1 con NASA-TLX y con SWAT.
- En cuanto a la validez concurrente NASA-TLX resultó ser la técnica con una mayor validez concurrente, mientras que WP y SWAT mostraron una baja asociación con el rendimiento obtenido en la tarea de seguimiento manual.
- La capacidad de diagnóstico fue evaluada a través del empleo del análisis discriminante. WP fue capaz de discriminar entre tareas únicas versus compartidas, así como entre tareas de memoria versus tareas de seguimiento. Esto no ocurrió con NASA-TLX (que sólo fue capaz de discriminar entre tareas únicas versus compartidas) ni con SWAT (capaz de discriminar entre tareas únicas versus compartidas, así como entre tareas de memoria versus seguimiento, pero con un reducido poder discriminante en el último caso).

Desde el estudio de los factores psicosociales, los métodos más empleados para evaluar los factores relacionados con la carga mental son: FPSICO, DECORE y el Método COPSQ (ISTAS21, PSQCAT21). El primero es un método editado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT, 1998), se trata de un cuestionario compuesto por 75 preguntas con la que se obtiene información acerca de 7 factores, cada uno de los cuales es evaluado en una escala de puntuación de rango entre 0 y 10. El método estudia los siguientes factores:

- Carga mental
- Autonomía temporal
- Contenido del trabajo
- Supervisión-participación
- Definición de rol

- Interés por el trabajador
- Relaciones personales

El Cuestionario Multidimensional DECORE (Luceño, 2005), tiene como objetivo identificar y medir la percepción que tienen los trabajadores sobre algunos factores psicosociales del entorno laboral, que la investigación ha relacionado directamente con estrés y otros trastornos (Luceño, 2005; Luceño, y Martín, 2005; Luceño, Martín, Miguel Tobal, y Jaén, 2005; Luceño, Martín, Jaén, y Díaz, 2006; Luceño, Martín, Rubio, y Díaz, 2004; Luceño, Martín, Jaén, y Díaz, 2005; Martín, Luceño, Jaén, Rubio, 2007), así como la relación entre carga mental y rendimiento laboral (Rubio, Martín, Luceño y Jaén, 2006).

Estos factores son:

- Demandas Cognitivas
- Control
- Apoyo organizacional
- Recompensas.

El método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21) es un instrumento de evaluación de riesgos psicosociales y propuesta de acción preventiva. El cuestionario de evaluación consta de cuatro secciones:

- Datos sociodemográficos y exigencias del trabajo doméstico y familiar
- Condiciones de empleo y de trabajo
- Daños y efectos en la salud
- Dimensiones psicosociales

El conjunto de los resultados, presentados de forma comprensible mediante tablas y gráficos de barras por dimensiones psicosociales y unidades de análisis, permite la identificación de aspectos a mejorar en materia de organización del trabajo. También suponen una base técnica objetiva para la identificación de problemas, para el establecimiento de prioridades y para la orientación de la acción preventiva pues las 21 dimensiones están formuladas en términos operativos, con correlación establecida con acciones preventivas.

Desde el inicio del estudio de la carga mental, numerosos autores señalaron la necesidad de incluir el papel de las diferencias individuales (Moray, 1984, Wickens, 1979, Firth, 1973; Meshkati y Loewenthal, 1987). Sin embargo, el papel de las variables individuales como el nivel de conocimientos y destrezas, o las características de personalidad de los operadores, no ha sido prácticamente considerado dentro del campo de estudio de la carga mental (Xie y Salvendy, 2000). Las principales variables individuales estudiadas son: Patrón de conducta Tipo A, Estilos de Decisión, Personalidad resistente (Hardiness), Habilidad y conocimiento, Modelo de los cinco grandes (Big Five).

Si la atención hacia variables personales específicas, como los estilos de toma de decisiones o el nivel de conocimientos y destrezas, ha resultado escasa dentro del campo de estudio de la carga mental (Xie y Salvendy, 2000), se puede decir que ha sido prácticamente nulo el desarrollo de trabajos que traten de analizar los modelos generales de la personalidad, si bien en los últimos años parece existir un nuevo interés por el estudio de las variables de personalidad y carga mental (Pérez-García, Sanjuán, Bermúdez y Sánchez-Elvira, 2002; Rose, Murphy, Byard y Nikzad, 2002; Sohn y Jo, 2003; Matthews y cols., 2006).

Tras esta revisión por los modelos, métodos y variables implicadas en el estudio de la carga mental podemos extraer las siguientes conclusiones:

- Desde el enfoque teórico del procesamiento de la información, los modelos de recursos múltiples aportan el marco más interesante para el estudio la carga mental, de ellos, el modelo de Wickens (1980, 1981, 1983, 1984, 1990, 1991, 2008) es el que tiene una mayor aceptación.
- La evaluación de la carga mental se realiza principalmente desde procedimientos basados en el rendimiento en tareas múltiples, estos procedimientos asumen que el rendimiento en la tarea secundaria es inversamente proporcional a las demandas de la tarea primaria. Algunas de las tareas secundarias más frecuentemente utilizadas son (Ogden, Levine y Eisner, 1979; O'Donnell y Eggemeier, 1986; Tsang y Wilson, 1997, Rubio y cols., 1999, 2002, 2007; González, Moreno y Garrosa, 2005):
 - Seguimiento (tracking). Las tareas de seguimiento se basan en la presentación continua de información visual y en la respuesta manual subsecuente a dicha presentación (Tsang y Velázquez, 1993; Tsang y Vidulich, 1994; Back, Ryan y Wilson, 1994). Se han empleado dos subtipos de tareas de seguimiento en la evaluación de la carga mental: tareas de seguimiento persecutorio y tareas de seguimiento compensatorio.
 - Tareas de memoria. La mayoría constituyen tareas donde se demanda la actividad de la memoria a corto plazo, en el que el mayor grado de demanda se impone sobre los recursos centrales de procesamiento. Una de las más empleadas ha sido la tarea de búsqueda de Sterberg (1969). Esta tarea permite identificar las tareas primarias que imponen una mayor carga sobre la memoria de trabajo (Crosby y Parkinson, 1979; Wetherell, 1981; Wickens y col., 1986; Rousseau, Fortín y Kirouac, 1993, McCarthy y Dunne, 1995).

A pesar de que para el diseño de sistemas es deseable conseguir el menor grado de interferencia posible entre las demandas de las distintas tareas, a efectos de evaluación resulta necesario seleccionar tareas secundarias que compitan con la tarea primaria por los mismos recursos limitados de procesamiento, ya que será el grado

de interferencia existente entre las mismas lo que permitirá identificar el nivel de carga mental generado por la tarea primaria.

Las implicaciones de estos modelos en cuanto al rendimiento en tareas múltiples son (Rubio y cols., 2007):

- En la medida en que dos tareas demanden más recursos diferentes que comunes, ellas podrán ser realizadas a la vez más eficazmente y el grado de interferencia será menor.
 - Cuando dos tareas concurrentes demandan recursos totalmente diferentes se produce la realización perfecta de ambas. Además, la falta de emparejamiento entre estructura y dificultad tendrá lugar cuando se compara el rendimiento en dos tareas muy demandantes pero de recursos diferentes con el de otras dos menos demandantes pero que demandan los mismos recursos.
 - Si una tarea se hace más difícil porque demanda más recursos de los compartidos con otra concurrente, habrá un mayor efecto de las prioridades en la asignación de recursos.
 - El grado de interferencia entre tareas depende del grado de niveles compartidos entre las dimensiones que definen los recursos, pero esto no significa que dos tareas que presentan niveles separados en alguna de sus dimensiones mostrarán una coexistencia perfecta.
-
- Desde el enfoque psicosocial y ámbito aplicado, la carga mental es entendida desde el punto de vista de la interacción entre la persona y la tarea dentro de unas condiciones ambientales organizacionales y sociales específicas (Gopher y Donchin, 1986, Hancock y Chignell, 1986, Welford, 1968, Wieland-Eckelmann, 1992), los principales modelos tratan de describir las dimensiones que componen la carga mental, y poner en relación la carga de tarea con el resto de variables implicadas, incluidos los aspectos subjetivos de la misma.

- En la valoración de la carga mental, sobre todo desde un punto de vista subjetivo, se pueden diferenciar tres elementos básicos (Rubio, Díaz y Martín, 2001): el primero engloba todos los aspectos relativos a la presión temporal de la tarea, el segundo hace referencia a la cantidad de recursos de procesamiento que demanda la tarea y el tercero se relaciona con aspectos de naturaleza emocional.
- Existe un paralelismo entre cada una de las fuentes de carga de tarea y cada una de las dimensiones de carga, en realidad se trata de una interacción dinámica entre las distintas dimensiones de la tarea, y entre éstas y las distintas dimensiones de la carga mental (González, 2003).
- Desde este enfoque, la evaluación de la carga mental se realiza principalmente en contextos multitarea a través de procedimientos subjetivos multidimensionales. Los más frecuentemente utilizados son: NASA-TLX, el SWAT y el Perfil de Carga (WP).
- El modelo de Hart y Staveland es el primero que se relaciona con un método específico de evaluación de la carga mental: el NASA-TLX. Estos autores tratan de diferenciar las dimensiones de carga relativas a la tarea, de las dimensiones de carga relacionadas con la propia conducta y con la experiencia psicológica de la persona, su método NASA-TLX no se limita a evaluar la experiencia subjetiva de la persona respecto a los efectos que las fuentes de carga tienen en ella, sino que pide a la persona que dé su valoración subjetiva acerca de las fuentes de carga.
- Dado el interés de este enfoque y los resultados obtenidos, las investigaciones no pueden centrarse sólo en las variables de las demandas de la tarea, sino que es necesario tener en cuenta variables individuales referidas a personalidad, capacidad atencional, experiencia, edad, sexo y rendimiento.
- Recientes investigaciones indican que el factor carga mental está creciendo como riesgo psicosocial (INSHT, 2007), lo que unido a su relación con percepción de estrés y falta de satisfacción laboral (Rubio, Díaz, Martín y Puente, 2004; Rubio, Martín y Díaz, 1995; Martín, Díaz, y Rubio, 1995), hacen necesario considerar el análisis y evaluación del factor carga mental y su relación con el resto de factores psicosociales.

VII. INTRODUCCIÓN EXPERIMENTAL

I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS. II. MÉTODO. 1. Participantes. 2. Diseño. 3. Procedimiento. 4. Instrumentos de medida.

I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La medida de la carga mental representa un aspecto fundamental en el diseño y evaluación de los sistemas de trabajo actuales. Los niveles de carga mental que imponen estos sistemas pueden llegar a ser bastante elevados por la necesidad de realizar diversas tareas muy demandantes de forma aislada o simultánea. Además recientes investigaciones (INSHT, 2007), indican que el factor de carga mental está creciendo como riesgo psicosocial, puesto que ha aumentado en relación a encuestas anteriores, sobre todo, en cuanto a exigencias de la tarea: nivel de atención, ritmo de trabajo y consideración de trabajo excesivo, y en todos los casos los resultados indican que a mayor frecuencia en las exigencias del trabajo, mayor es la apreciación del trabajo como exigente.

En consecuencia, es necesario disponer de técnicas de evaluación que puedan ser aplicadas para medir los niveles de carga mental en diversas condiciones de trabajo. Las investigaciones mencionadas en capítulos anteriores son ejemplos de la aplicación con éxito de las técnicas subjetivas, sin embargo, las peculiaridades de cada puesto de trabajo y las limitaciones propias de los diferentes instrumentos, obligan a refinar los procedimientos existentes y a desarrollar nuevas técnicas.

Los procedimientos subjetivos para evaluar la carga mental destacan por poseer:

- Elevado nivel de sensibilidad
- Escasos requisitos de implementación
- Buena aceptación por parte de los trabajadores
- Grado de intrusión prácticamente nulo
- Niveles aceptables de validez

Sin embargo, en la aplicación adecuada de este tipo de técnicas es necesario tener en cuenta, en general, dos aspectos importantes: su escaso poder predictivo de los niveles de rendimiento y la influencia del retraso en la recogida de datos. Además, otra dificultad añadida a estos, y al resto de procedimientos de evaluación de la carga mental, es que todos ellos se han desarrollado y aplicado principalmente en contextos de laboratorio y con muestras de estudiantes, por lo que su aplicación en entornos laborales

es muy limitada. Cuando las demandas de una tarea se encuentran en niveles bajos o moderados, las medidas subjetivas de carga mental serán más sensibles a las variaciones en la complejidad de la tarea que las medidas basadas en el rendimiento, ya que, en estos casos, el individuo dispone de capacidad suficiente para compensar los aumentos en las demandas de la tarea. Este tipo de disociación representa una de las principales ventajas de las medidas subjetivas frente a las basadas en el rendimiento en la tarea primaria. Pero además, existen otras posibles fuentes de disociación entre ambos tipos de medidas, las cuales han sido investigadas bajo el paradigma de la doble tarea, y que son relevantes en la aplicación de las medidas subjetivas. En este sentido, parece que la disociación se produce principalmente en las dos situaciones siguientes:

- Cuando se comparan configuraciones multitarea que requieren la realización simultánea de las tareas, con sus correspondientes versiones de tarea simple
- Cuando se comparan diversos pares de configuraciones multitarea que difieren en el grado en que se produce competencia entre recursos de procesamiento comunes

Por otro lado, es necesario resaltar que el que ambas medidas no siempre produzcan índices de carga mental relacionados entre sí no invalida su utilización. Tanto las medidas del rendimiento como las subjetivas son buenos indicadores de la carga mental, simplemente cada una de ellas evalúa aspectos diferentes del mismo fenómeno. La aplicación de ambas medidas seguida de una interpretación cuidadosa de los datos resultantes puede proporcionar información de gran importancia, de la cual no se podría disponer mediante la aplicación de una medida solamente.

Un segundo aspecto de especial importancia en la aplicación de las técnicas subjetivas está relacionado con el momento en el que se produce la recogida de los datos relativos a la carga mental de una tarea o combinación de tareas. Puesto que la estimación precisa de los niveles de carga mental subjetiva depende en cierta medida de la capacidad del individuo para recordar el esfuerzo invertido durante la realización de la tarea, el retraso en la recogida de estas estimaciones puede disminuir la calidad de las medidas subjetivas, obteniéndose valores de carga mental poco relacionados con el rendimiento. En general, y aunque el efecto del retraso en la recogida de estas valoraciones subjetivas varía según el instrumento utilizado, es conveniente aplicar la técnica subjetiva inmediatamente después de haber realizado la tarea.

En consonancia con lo anterior, esta investigación se planteó el siguiente objetivo general: Estudiar la generalizabilidad del instrumento de medida subjetiva de carga mental: NASA-TLX a una muestra de ámbito laboral, controlando el efecto de algunas características individuales (personalidad y ansiedad rasgo), y comprobar la relación entre las medidas subjetivas de carga mental del NASA-TLX y la escala Demandas Cognitivas e Índices de riesgo del Cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales DECORE.

De este objetivo general se desprenden los siguientes objetivos concretos:

- 1.- Funcionamiento del NASA-TLX y sensibilidad del instrumento en contextos laborales.
- 2.- Analizar hasta qué punto los resultados sobre carga mental, medidos a través del NASA-TLX en estudiantes y en laboratorio, pueden generalizarse a trabajadores.
- 3.- Aplicación del DECORE en una muestra de estudiantes y su funcionamiento en ambos contextos (estudiantes/trabajadores).
- 4.- Influencia de las variables de personalidad medidas a través del BFQ: Energía, Afabilidad, Tesón, Estabilidad Emocional y Apertura Mental, y el nivel de Ansiedad Rasgo medido a través del STAI, sobre la medida subjetiva de la carga mental proporcionada por el NASA-TLX.

II. Método

1.- Participantes

La muestra estuvo formada por 364 participantes: 168 trabajadores y 196 estudiantes de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid. El grupo de trabajadores pertenecía a 6 contextos laborales diferentes: Administrativos, Consultores, Periodistas, Policías Municipales, Políticos, y Profesores Militares, en este caso participaron dos grupos de profesores militares: Militares JES: profesores que imparten clases a alumnos que van a ser futuros oficiales y suboficiales del ejército de tierra, tienen experiencia y son conocedores de la vida militar, y Militares SUB: imparten clases a futuros soldados, alumnos que en su mayoría es el primer contacto que tienen con la vida militar, son muy jóvenes (18, 19 años) y en 3 meses que están en la Academia de Infantería tienen que salir como soldados e incorporarse a su unidad.

La razón por la que se seleccionaron tanto estudiantes como trabajadores era poder comparar la generalizabilidad de los instrumentos de evaluación de la carga mental en ambos tipos de muestras, es decir, comprobar si se producen los mismos efectos y si los resultados obtenidos con muestras de estudiantes pueden generalizarse a muestras de trabajadores (los estudios realizados en el ámbito laboral, con trabajadores, son muy escasos).

2.- Diseño

El principal objetivo es realizar un estudio de generalizabilidad con un diseño con tres facetas y condiciones siguientes:

Faceta 1: Instrumento de evaluación. 2 condiciones:

1.1. NASA-TLX

1.2. DECORE

Faceta 2: Situación/contexto de evaluación. 2 condiciones:

2.1. Situación real: laboral/académica

2.2. Situación experimental

Faceta 3: Complejidad de las tareas. 2 condiciones:

3.1. Fácil

3.2. Difícil

A continuación se describe con más detalle cada una de estas facetas:

Faceta 1: Instrumento

Para evaluar la carga mental en las dos situaciones de evaluación (real/experimental) y complejidad (fácil/difícil) se utilizó el NASA-TLX, y para la evaluación del factor de riesgo psicosocial demandas cognitivas como posible indicador de la existencia de carga mental, se empleó el DECORE en la situación real para ambas muestras.

Al ser el DECORE un cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales que tiene como objetivo identificar y medir la percepción que tienen los trabajadores sobre algunos factores psicosociales de su entorno laboral, no se puede aplicar en situaciones de laboratorio ni en diferentes condiciones de complejidad ni para diferentes tareas, ya que los riesgos psicosociales son para el puesto de trabajo y no para las funciones, por

lo que este instrumento sólo se aplicó en la situación real y para el puesto de trabajo global, sin distinguir funciones del mismo ni complejidad.

Así se obtuvieron las siguientes medidas:

NASA-TLX x 2 Situaciones de evaluación (real/experimental) x 2 Condiciones de complejidad (fácil/difícil).

DECORE en Situación real (laboral/académica).

Faceta 2: Situación

Todos los sujetos realizaron las evaluaciones de la carga mental con el NASA-TLX en la situación real (laboral/académica) y situación experimental, y la evaluación de factores psicosociales con el DECORE sólo en la situación real (laboral/académica).

Como se ha indicado anteriormente, la mayoría de las investigaciones se han realizado en situaciones de laboratorio, con tareas experimentales, y gran control de las variables del entorno, lo cual es un importante inconveniente a la hora de aplicar instrumentos así desarrollados en un contexto laboral (se reduce su aplicabilidad). El objetivo era, por lo tanto, determinar el efecto de la situación (real o de laboratorio) sobre la medida de la carga mental, y analizar hasta qué punto los resultados obtenidos en laboratorio pueden generalizarse a situaciones más aplicadas.

En la situación real los trabajadores, a través del NASA-TLX, debían evaluar la carga mental de las tareas que requiere su puesto de trabajo, mientras que los estudiantes debían evaluar la carga mental de sus funciones. En la situación de laboratorio, ambas muestras debían realizar y evaluar la carga mental, también a través del NASA-TLX, de varias tareas experimentales. Se utilizaron dos tipos de tareas experimentales: la tarea de búsqueda en la memoria de Sternberg y una tarea de seguimiento manual o *tracking*. Ambas tareas fueron aplicadas mediante un programa de ordenador especialmente diseñado para esta investigación.

Se establecieron diferentes niveles de dificultad de ambas tareas. Para la tarea de memoria los niveles de dificultad venían determinados por el número de letras a memorizar. La dificultad de la tarea de seguimiento manual se estableció en función del ancho de la vía por la que se debía mantener el cursor sin salirse. Además los sujetos

realizaron estas tareas tanto por separado como conjuntamente. La respuesta de ambas era manual (apretando las teclas correspondientes del teclado del ordenador portátil, para la tarea de memoria, y manejando el ratón para realizar la tarea de seguimiento). La tarea de memoria se realizó siempre respondiendo con la mano izquierda, mientras que la de seguimiento se realizó con la derecha. En las versiones duales, en las que el sujeto debía realizar las dos tareas al mismo tiempo, se instruyó a los sujetos para que atendiesen por igual a ambas tareas.

Como medida de rendimiento de la tarea de memoria se recogió el número de aciertos. Siguiendo el modelo de recursos múltiples, esta tarea demandaba recursos de procesamiento perceptivo-central, su código de procesamiento es verbal, el input se presenta visualmente y la modalidad de respuesta es manual. Como medida de rendimiento en la tarea de seguimiento se recogió el tiempo de seguimiento correcto. Siguiendo el modelo de recursos múltiples, esta tarea demandaba recursos de procesamiento perceptivo-central y de respuesta, su código de procesamiento es espacial, el input se presenta visualmente y la modalidad de respuesta es manual. La experiencia previa (Rubio, 2006, 2007) hace pensar que en la situación de tarea dual se producirá cierta interferencia entre las dos tareas, originada porque ambas tareas comparten recursos de procesamiento similares.

Faceta 3: Complejidad de las tareas

En las tareas experimentales, la dificultad se determinó por el número de letras a memorizar y el ancho de camino, y se establecieron cuatro situaciones:

Letras 1 (tarea fácil): memorizar 2 letras

Letras 2 (tarea difícil): memorizar 4 letras

Ancho 1 (tarea fácil): camino ancho

Ancho 2 (tarea difícil): camino estrecho

En las tareas laborales/académicas, la dificultad se determinó calculando el nivel de riesgo de carga mental que producía cada función. Para calcular este nivel de riesgo, reunimos a un grupo de 3 trabajadores de cada puesto y 3 estudiantes en el caso de este grupo, elegidos al azar de entre los que había participado en el estudio, y su superior jerárquico (tutor en el caso de los estudiantes), y les pedimos que valorasen de menos a

más la dificultad y frecuencia de cada función, siendo 1 menos difícil/menos frecuente y el valor máximo (7,8,9) dependiendo del número de tareas del puesto de trabajo, la más difícil/más frecuente. Una vez obtenida las valoraciones de dificultad y de frecuencia, multiplicamos ambas puntuaciones para obtener el nivel de riesgo de carga mental de cada función, de tal manera que el producto más bajo significaba la función con menos riesgo de producir carga mental (Fácil) y el producto más alto la de más riesgo de producir carga mental (Difícil). La mitad de las funciones con menor puntuación fueron consideradas de bajo riesgo y la otra mitad, con mayor puntuación, como de alto riesgo, en el caso de los puestos de trabajo con un número de funciones impar se eliminó la función intermedia.

Otras variables dependientes

Además de evaluar la carga mental en las diferentes condiciones mencionadas anteriormente, se recogieron medidas referidas a la personalidad y rasgo de ansiedad de los sujetos, el objetivo era poder controlar el posible efecto mediador de este tipo de variables sobre la percepción subjetiva de la carga mental. En la misma definición del concepto de carga mental, todos los investigadores coinciden en que ésta es el resultado de la interacción entre la situación (más o menos demandante) y el individuo (con más o menos recursos), y aunque existen algunos estudios que analizan la influencia de las diferencias individuales, éstos son muy escasos y son todavía menos los que consideran ambos tipos de factores: los de la tarea o tareas y los de los individuos, por lo que para realizar un estudio suficientemente completo sobre la medida de la carga mental es necesario tener en cuenta variables tanto de las demandas de la tarea como de las características del sujeto que las realizan. Estas variables individuales fueron valoradas de la siguiente forma:

- Personalidad: se evaluó siguiendo el modelo de los cinco grandes factores mediante el instrumento BFQ de Caprara, Barbanelli y Borgogni (1995)
- Rasgo de ansiedad: a través del STAI (Spielberger, Gorsuch, y Lushene, 1986). Un inventario de carácter psicométrico que consta de dos escalas que miden facetas diferentes, pero relacionadas, de la ansiedad: el estado y el rasgo, en esta investigación utilizamos el STAI- rasgo.

3.- Procedimiento

En primer lugar el equipo investigador contactó con varias empresas y grupos objetivo para solicitarles su colaboración en la participación de esta investigación, una vez contactado, se les remitió un informe con los objetivos del proyecto (ver apéndice 1).

Una vez que se definieron las empresas y grupos interesados en colaborar, el equipo investigador se reunió con los responsables de cada uno de los grupos objeto de estudio para definir las tareas que demandaban cada puesto de trabajo, su frecuencia y dificultad (ver Apéndice 2). Los participantes eran informados, por parte de sus responsables directivos, del estudio que se iba a llevar a cabo: un estudio del departamento de Psicología del Trabajo de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid sobre carga mental del puesto de trabajo. Se trataba de una participación voluntaria y anónima, y los que estuvieran interesados se apuntaban en una lista para poder fijar días y horas en función del número de participantes y sus turnos de trabajo o disponibilidad laboral.

Fijadas las fechas y horas, el evaluador se presentó y explicó quien era y cuál era el objetivo de la investigación. Se les indicó que la evaluación costaba de dos partes: una primera en la que los sujetos debían completar una serie de cuestionarios, y otra de realización de pruebas en un ordenador, así como de su duración aproximada (unos 60 minutos en total) aunque no tenían límite de tiempo para la realización de las pruebas. Se insistió en que no se trataba de un estudio personal sino del puesto de trabajo, y de la voluntariedad y anonimato de las pruebas, si bien se les ofreció la posibilidad de que si alguna persona estaba interesada en conocer sus resultados, recordaran el código de sus cuestionarios y el equipo investigador se los facilitaría personalmente.

Tras esta presentación se les entregaba el cuadernillo de cuestionarios para la recogida de datos sociodemográficos y evaluación de la carga mental de su puesto de trabajo, personalidad y ansiedad, después cada uno de los participantes pasaba a realizar la siguiente parte del estudio en un ordenador portátil mediante un programa de ordenador especialmente diseñado para esta investigación. Antes de empezar, el investigador explicaba qué tareas iban a tener que realizar, también les indicaba que cada una de ellas iba precedida en la pantalla del ordenador de las instrucciones (ver

apéndice 3), y de una evaluación posterior de la carga mental, no obstante, si en algún momento durante la ejecución de las tareas surgía alguna duda, podían dirigirse al investigador para su resolución.

En primer lugar tenían que evaluar el nivel de carga mental de su puesto de trabajo actual y posteriormente realizar una tarea de memoria, para ello se utilizó la tarea de búsqueda en la memoria de Sterberg con dos ensayos, tras cada uno de ellos se evaluaba el nivel de carga mental que les había producido la tarea, para lo que aparecía una pantalla en la que tenían que señalar el nivel de esfuerzo invertido, demanda mental, demanda física, demanda temporal, rendimiento alcanzado, y frustración/insatisfacción que le había producido la tarea en una escala de 0 a 100.

En el primer ensayo el sujeto tenía que memorizar dos letras (tarea fácil), una vez hecho pulsaba cualquier tecla del ordenador para continuar y aparecía una letra, a continuación tenían que indicar si esa letra estaba o no entre las memorizadas, pulsando con la mano izquierda la tecla F1 en caso afirmativo y F2 en caso negativo, en el siguiente ensayo tenían que memorizar 4 letras (tarea difícil) y repetir la misma operación de evaluación de carga mental. Las dos tareas quedaban así determinadas para su posterior análisis:

Tarea 1 (fácil). Letras 1: memorizar 2 letras

Tarea 2 (difícil). Letras 2: memorizar 4 letras

Tras estas tareas tenían que realizar una de seguimiento (tracking) con la mano derecha durante dos ensayos y posterior evaluación de la carga mental de cada uno de ellos. Las tareas de seguimiento se basaban en la presentación continua de información visual y en la respuesta manual subsecuente a dicha presentación (Tsang y Velázquez, 1993; Tsang y Vidulich, 1994; Back, Ryan y Wilson, 1994). Tradicionalmente se han empleado dos subtipos de tareas de seguimiento en la evaluación de la carga mental: tareas de seguimiento persecutorio y tareas de seguimiento compensatorio, en esta investigación se utilizó una tarea de seguimiento persecutorio en la que tienen que mantener el curso detrás de una señal sin salirse de la vía, siempre con la mano derecha.

La dificultad de estas tareas se estableció en función del ancho de la vía por la que se debía mantener el curso sin salirse, en el primer ensayo esta vía era más ancha (tarea fácil) que en el segundo (tarea difícil).

Tarea 3 (fácil). Ancho 1: camino ancho

Tarea 4 (difícil). Ancho 2: camino estrecho

Posteriormente tenían que realizar las dos tareas a la vez durante cuatro ensayos y después de cada ensayo la evaluación de la carga mental producida. En el primero memorizaban dos letras tras ello, y como en la vez anterior, aparecía una letra y tenían que responder si esa letra estaba o no entre las memorizadas, pulsando con la mano izquierda, la tecla F1 en caso afirmativo y F2 en caso negativo, mientras, con la mano derecha tenían que realizar la tarea de seguimiento con la vía más ancha, en el siguiente ensayo memorizaban dos letras pero la tarea de seguimiento era de mayor dificultad al ser la vía más estrecha, en el tercer ensayo memorizaban cuatro letras y la tarea de seguimiento era por la vía más ancha y en el cuarto y último ensayo, tenían que memorizar cuatro letras y la tarea de seguimiento por la vía más estrecha.

Estas cuatro tareas fueron representadas así:

Tarea 5 (m1s1): memoria fácil, seguimiento fácil

Tarea 6 (m1s2): memoria fácil, seguimiento difícil

Tarea 7 (m2s1): memoria difícil, seguimiento fácil

Tarea 8 (m2s2): memoria difícil, seguimiento difícil

Las cuatro tareas simples (Tareas 1, 2, 3 y 4) fueron consideradas como de entrenamiento y familiarización con el procedimiento. Para el análisis de los datos y la extracción de las conclusiones se utilizaron los resultados obtenidos en las tareas duales (Tareas 5, 6, 7 y 8).

4.- Instrumentos de medida

El cuadernillo de cuestionarios estaba compuesto por los siguientes:

- Datos sociodemográficos, donde se recogen datos relativos a edad, sexo, experiencia laboral y en el puesto de trabajo, etc. (ver apéndice 4).
- Procedimiento de evaluación del nivel de carga mental de su puesto de trabajo mediante la técnica NASA-TLX. (ver apéndice 5).
- DECORE (Luceño, 2005). Cuestionario de factores psicosociales para evaluar el nivel de carga mental a través del factor demandas cognitivas. En el caso del grupo de Políticos, los responsables directivos consideraron adecuado modificar algunos ítems para una mejor identificación con el puesto de trabajo. Los ítems modificados fueron los siguientes: 6, 11, 13, 14, 17, 21, 26, 30, 37, 43 (ver apéndice 6). En el caso de los estudiantes también fue necesario modificar los ítems, pero en este caso, y a diferencia del grupo de políticos, fue necesario modificarlos todos excepto el 7, 31 y 36, con el fin de que su redacción fuese más adecuada a las tareas que realizaban (ver apéndice 7).
- BFQ (Caprara, Barbanelli y Borgogni, 1995) para evaluación de la personalidad.
- STAI (A-R) (Spielberger, Gorsuch, y Lushene, 1986), para evaluar el nivel de ansiedad rasgo.

VIII. RESULTADOS

I. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ASPECTOS SOCIO DEMOGRÁFICOS, RENDIMIENTO Y RIESGO DEL PUESTO DE TRABAJO. 1.- Muestra total 2.- Administrativos. 3.- Consultores. 4.- Políticos. 5.- Militares SUB. 6.- Militares JES. 7.- Periodistas. 8.-Policías Municipales. 9.- Estudiantes. II. SITUACIÓN EXPERIMENTAL. 1.- Dificultad y Carga mental. Muestra total. A. Carga mental: Esfuerzo, Demanda mental, Demanda Física, Demanda Temporal, Rendimiento, Frustración. 2.- Dificultad y Rendimiento. Muestra total: Aciertos, Tiempo de seguimiento correcto. 3.- Dificultad y Carga mental. Trabajadores. A. Carga mental: Esfuerzo, Demanda mental, Demanda Física, Demanda Temporal, Rendimiento, Frustración. 4.- Dificultad y Rendimiento. Trabajadores: Aciertos, Tiempo de seguimiento correcto. 5.- Dificultad y Carga mental. Estudiantes. A. Carga mental: Esfuerzo, Demanda mental, Demanda Física, Demanda Temporal, Rendimiento, Frustración. 6.- Dificultad y Rendimiento. Estudiantes: Aciertos, Tiempo de seguimiento correcto. 7.- Diferencias entre trabajadores y estudiantes en la valoración de la carga mental y el rendimiento alcanzado en las tareas experimentales. III. SITUACIÓN REAL. 1.- Medias ponderadas y sin ponderar de la carga mental. A. Administrativos. B. Consultores. C. Políticos. D. Militares SUB. E. Militares JES. F. Periodistas. G. Policías Municipales. H. Estudiantes. 2.- Carga mental del puesto de trabajo. A. Administrativos. B. Consultores. C. Políticos. D. Militares SUB.E. Militares JES. F. Periodistas. G. Policías Municipales. H. Estudiantes. 3.- Dimensiones de carga mental del puesto de trabajo. A. Administrativos. B.

Consultores. C. Políticos. D. Militares SUB. E. Militares JES. F. Periodistas. G. Policías Municipales. H. Estudiantes. **4.- Nivel de riesgo de carga mental.** A. Administrativos. B. Consultores. C. Políticos. D. Militares SUB. E. Militares JES. F. Periodistas. G. Policías Municipales. H. Estudiantes. I. Muestra total. **5.- Funciones de bajo y alto riesgo del puesto de trabajo.** **IV. CARGA MENTAL Y FACTORES DE ESTUDIO: SITUACIÓN, DIFICULTAD Y TIPO DE PARTICIPANTES.** **1.- Efectos simples de los factores.** **2.- Interacción de factores.** **V. EFECTOS DE LOS FACTORES PSICOSOCIALES: DECORE.** **1.- Variables personales: satisfacción laboral, estrés y motivación.** A. Administrativos. B. Consultores. C. Políticos. D. Militares SUB. E. Militares JES. F. Periodistas. G. Policías Municipales. H. Estudiantes. **2.- Carga mental y DECORE.** A. Variables personales: Satisfacción, Estrés y Motivación. B. Escalas DECORE. C. Índices DECORE. **V. EFECTOS DE LAS VARIABLES PERSONALES: PERSONALIDAD (BFQ) Y ANSIEDAD (STAI A/R).** **1.- BFQ.** A. Administrativos. B. Consultores. C. Militares SUB. D. Militares JES. E. Policías Municipales. F. Estudiantes. G. Carga mental y BFQ. **2.- STAI (A/R).**

I. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ASPECTOS SOCIO DEMOGRÁFICOS, RENDIMIENTO Y RIESGO DEL PUESTO DE TRABAJO

1. Muestra total

La muestra total estuvo compuesta por 364 participantes: 197 mujeres y 167 hombres (Figura 35). La media de edad fue de 29 años.

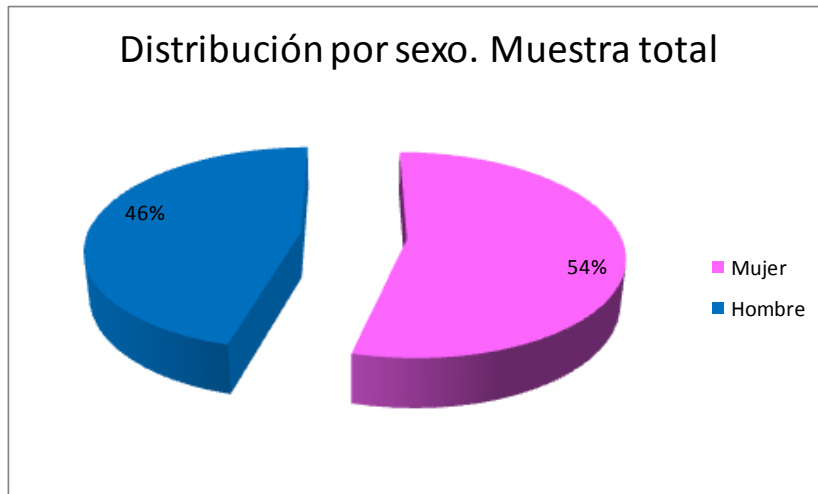


Figura 35. Distribución por sexo de la muestra total.

La distribución por puestos de trabajo fue la siguiente: 14 Administrativos, 27 Consultores, 37 Políticos, 11 Militares SUB, 18 Militares JES, 13 Periodistas, 48 Policías municipales, y 196 Estudiantes de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid (Figura 36).

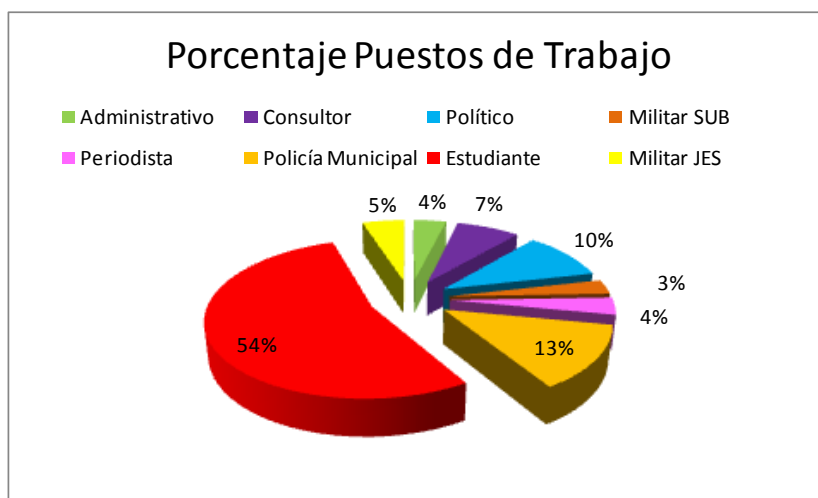


Figura 36. Distribución por puesto de trabajo.

Los resultados del cuestionario sobre datos sociodemográficos nos indicaron que el 8% de la muestra total había sufrido baja médica en el último año (Figura 37), siendo el 20 % debido a estrés y ansiedad (Figura 38).

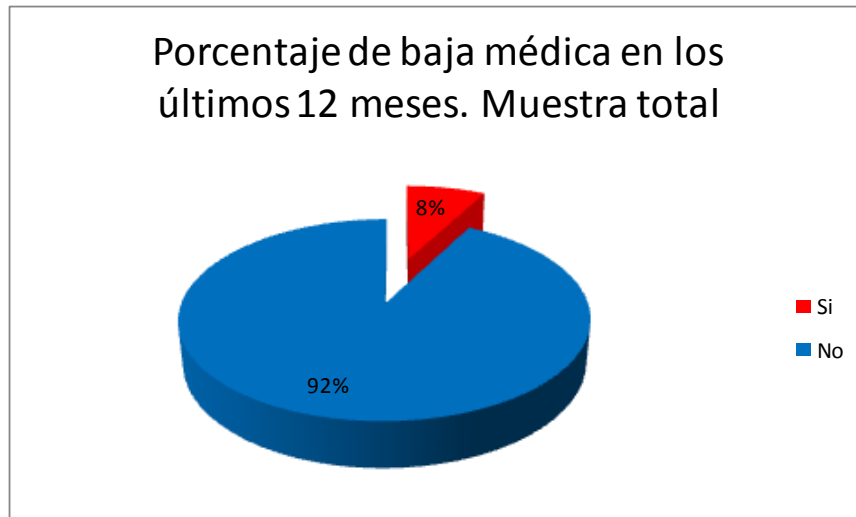


Figura 37. Porcentaje de baja médica en el último año de la muestra total.

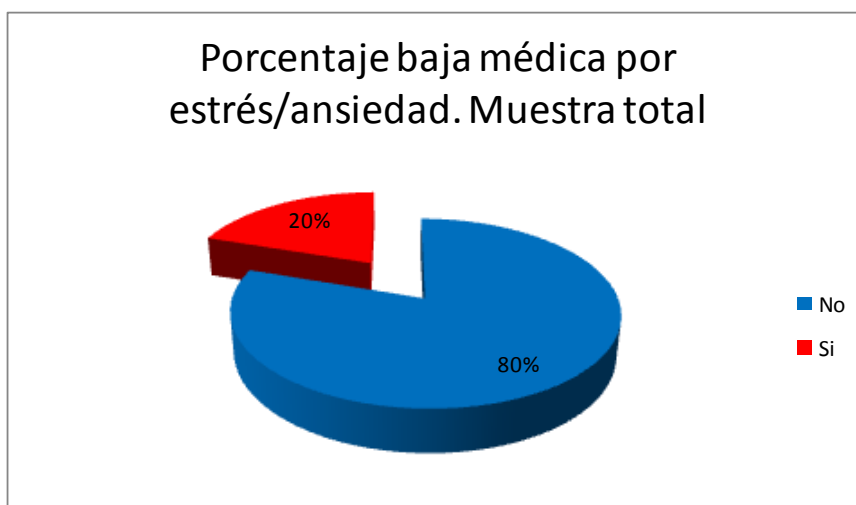


Figura 38. Porcentaje de baja médica por problemas de estrés y ansiedad en la muestra total.

El 75 % de los participantes no tenían hijos, lo que se explica porque el 54% eran estudiantes universitarios, seguido de un 16% con 2 hijos (Figura 39).

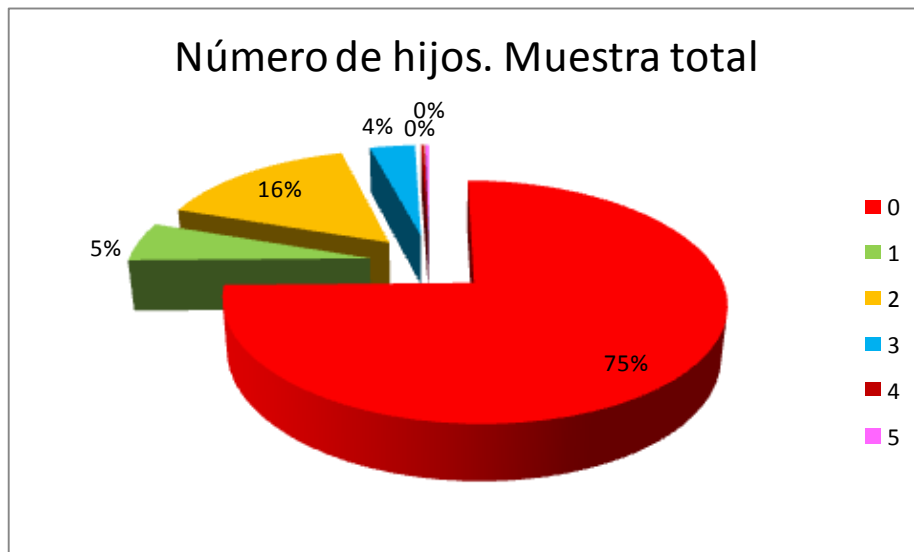


Figura 39. Porcentaje de número de hijos de la muestra total.

El 81 % tenía estudios universitarios, el 16% había terminado la enseñanza secundaria obligatoria, y sólo el 0,3% de la muestra total no tenía estudios (Figura 40).

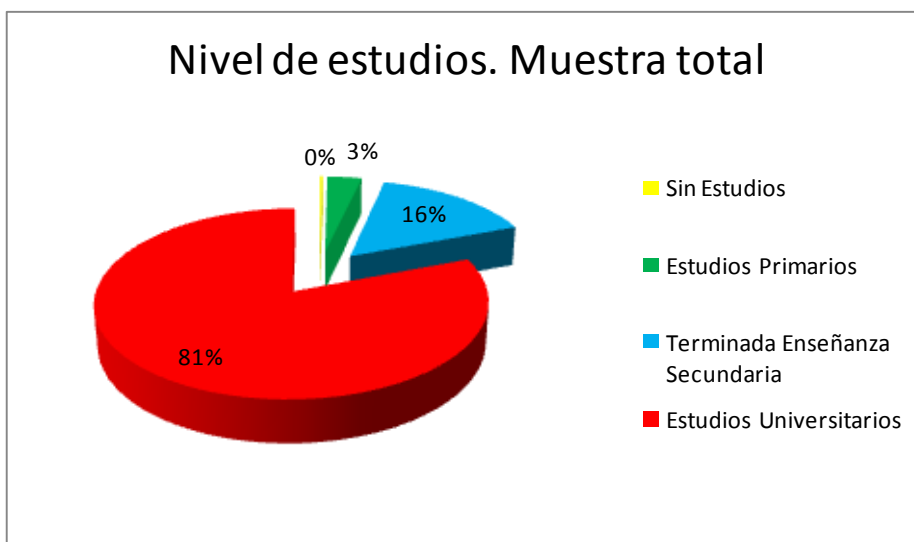


Figura 40. Nivel de estudios de la muestra total.

El rendimiento y el riesgo en su puesto de trabajo se midieron en una escala de 1 a 10, siendo 1 muy malo/ningún riesgo y 10 excelente/máximo riesgo. Ningún participante evaluó su rendimiento como muy malo. El 54% valoró su rendimiento laboral en el último año con puntuaciones entre medio y alto, la media fue de 7,04 puntos. (Figura 41). El 16% valoró su puesto de trabajo como de un riesgo medio (5,09) (Figura 42).



Figura 41. Porcentaje de valoración del rendimiento laboral de la muestra total en el último año.



Figura 42. Porcentaje de valoración del riesgo de su puesto de trabajo.

2.- Administrativos

El grupo de Administrativos estuvo compuesto por 14 personas: 11 mujeres y 3 hombres con una media de edad de 33 años. (Figura 43).



Figura 43. Distribución por sexo del grupo de Administrativos.

Los resultados del cuestionario sobre datos sociodemográficos de la muestra total señalaron que el 21% del grupo Administrativos había sufrido baja médica en el último año (Figura 44).

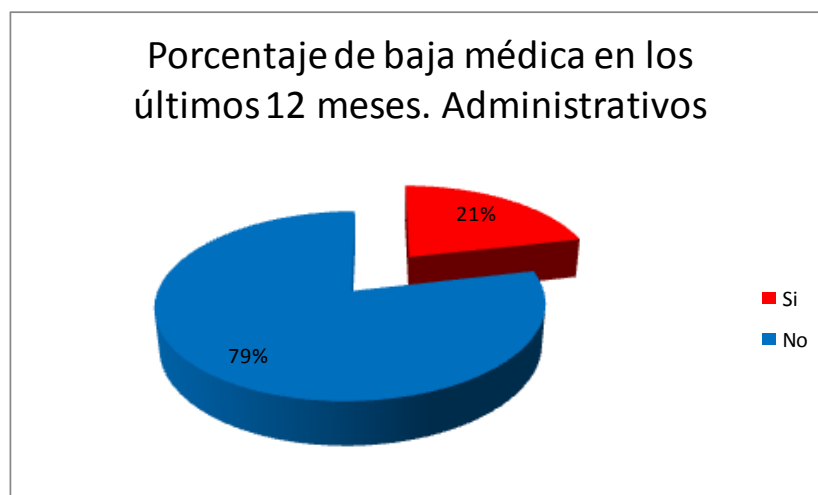


Figura 44. Porcentaje de baja médica en el último año del grupo de Administrativos.

El 64 % no tenía hijos (Figura 45).



Figura 45. Porcentaje de número de hijos del grupo de Administrativos.

El 50 % del grupo de Administrativos tenía estudios universitarios, el 43% había terminado la enseñanza secundaria obligatoria, y el 7% no tenía estudios (Figura 46).

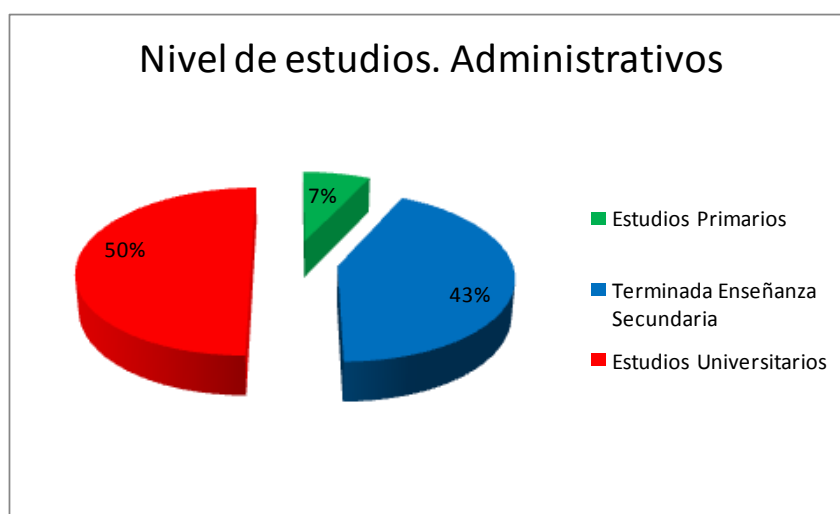


Figura 46. Nivel de estudios del grupo de Administrativos.

En cuanto al rendimiento es su puesto de trabajo, en una escala de 1 a 10, el 7% se dieron una puntuación de 7, el 43% se evaluaron con una calificación de 9, el 36% con una puntuación de 8, y el 14% con un 10 (Figura 47), la media del rendimiento estimado fue de 8,64. En cuanto al riesgo que implicaba su trabajo, el 7% consideraba que tenían un alto riesgo en su puesto de trabajo al puntuarlo con un 8, mientras que el 29% consideraba que tenía un nivel de riesgo moderado al puntuarlo con un 6 y un 15% que su trabajo no implicaba ningún riesgo (Figura 48), la media de riesgo estimado fue de 4,64.



Figura 47. Porcentaje de valoración de rendimiento laboral de la muestra de Administrativos en el último año.



Figura 48. Porcentaje de valoración de riesgo del puesto de trabajo del grupo de Administrativos.

3.- Consultores

El grupo de Consultores estuvo compuesto por 27 personas: 7 mujeres y 20 hombres (Figura 49) con una media de edad de 28 años.

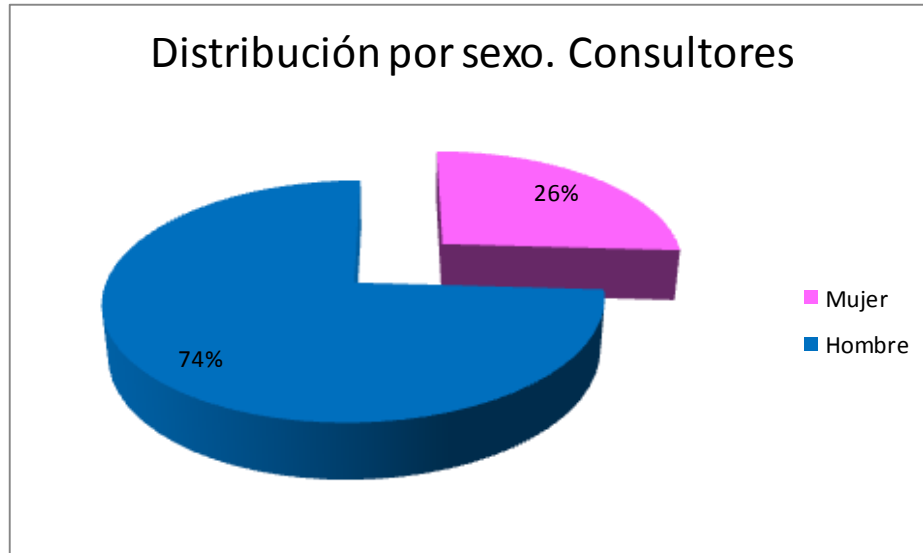


Figura 49. Distribución por sexo del grupo de Consultores.

Los resultados del cuestionario sobre datos sociodemográficos del grupo de Consultores indicaban que el 11% había sufrido baja médica en el último año (Figura 50).

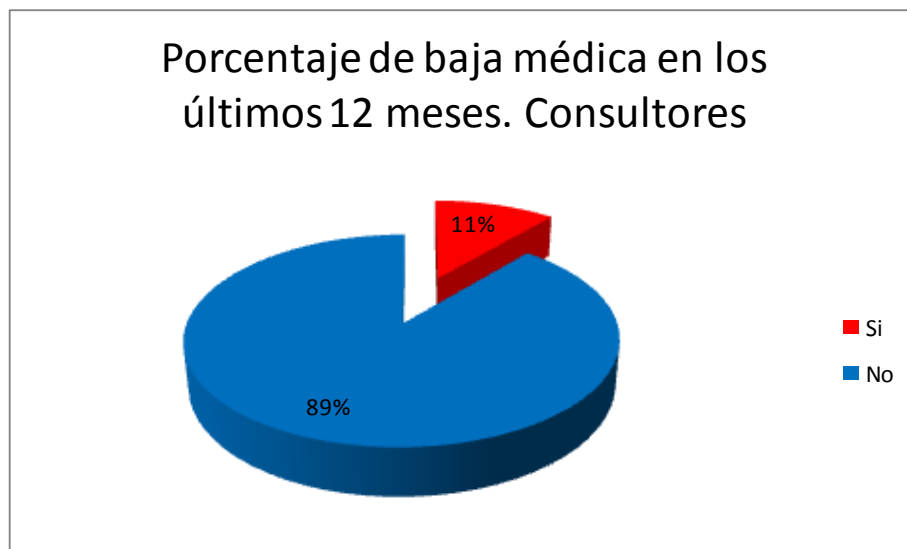


Figura 50. Porcentaje de baja médica, en el último año, del grupo Consultores.

De éstas, el 4%, se debieron a problemas de estrés y ansiedad, trastornos musculoesqueléticos, accidentes y problemas gástricos.

El 92% no tenía hijos (Figura 51) y el 88% tenía estudios universitarios (Figura 52).



Figura 51. Porcentaje de número de hijos del grupo de Consultores.

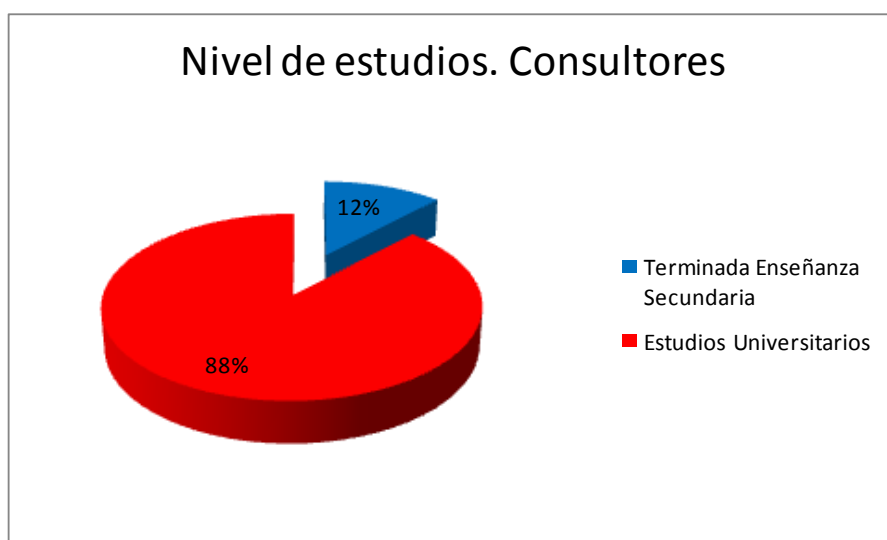


Figura 52. Nivel de estudios del grupo de Consultores.

En cuanto al rendimiento y riesgo del puesto de trabajo, los Consultores puntuaron muy alto el rendimiento obtenido en el último año (Figura 53), con una media de 7,74, y existía mucha variabilidad en cuanto a la percepción del riesgo, ya que más de la mitad del grupo consideraba que su puesto de trabajo tenía un nivel de riesgo medio-alto, destacando el 20% que consideró que tenía un nivel de riesgo elevado (Figura 54), la media del riesgo estimado fue de 5,78.



Figura 53. Porcentaje de valoración de rendimiento laboral del grupo de Consultores en el último año.



Figura 54. Porcentaje de valoración de riesgo del puesto de trabajo del grupo de Consultores.

4.- Políticos

El grupo de Políticos estuvo compuesto por 37 personas: 12 mujeres y 25 hombres (Figura 55), con una media de edad de 40 años.

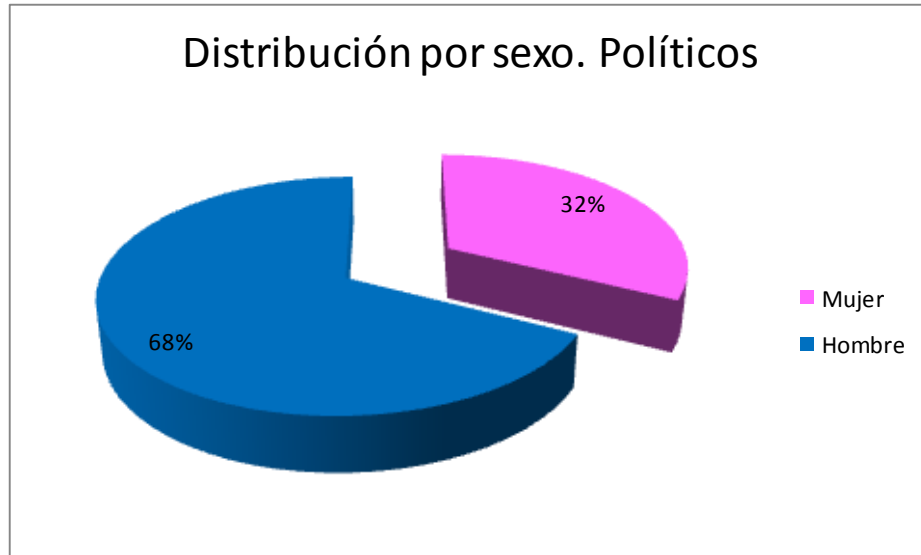


Figura 55. Distribución por sexo del grupo de Políticos.

Ningún político había estado de baja en el último año.

El 46% no tenía hijos y el 83% tenía estudios universitarios (Figura 56 y 57).



Figura 56. Porcentaje de número de hijos del grupo de Políticos.

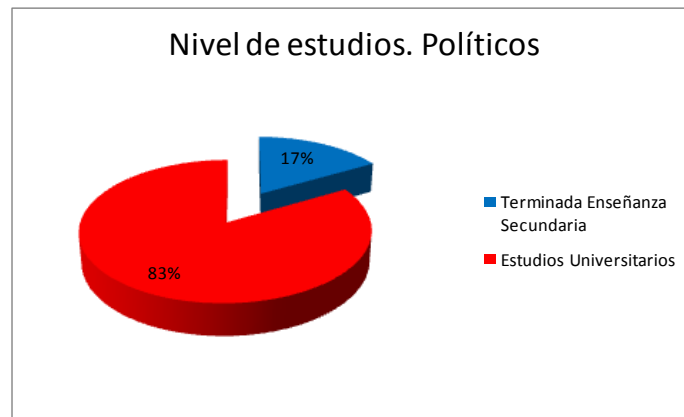


Figura 57. Nivel de estudios del grupo de Políticos.

En cuanto al rendimiento y riesgo del puesto de trabajo, en una escala de 1 a 10, el grupo de Políticos puntuaron muy alto el rendimiento obtenido en el último año (Figura 58), con una media de 7,83 y mostraron mucha variabilidad en cuanto a la percepción del riesgo, si bien más de la mitad del grupo consideró que su puesto de trabajo tenía un nivel de riesgo medio-alto (Figura 59), la media fue de 5,17.

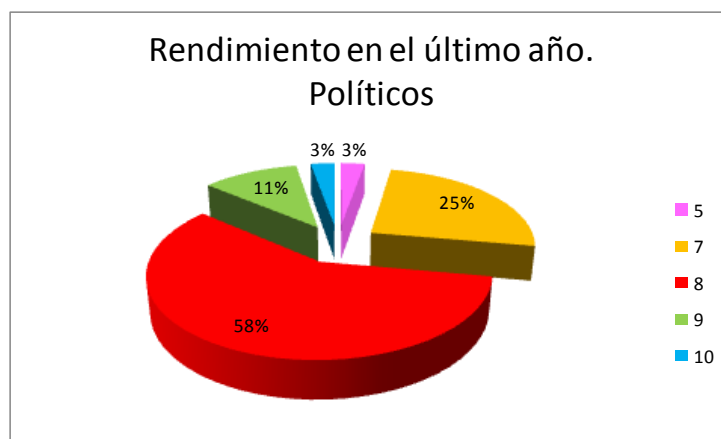


Figura 58. Porcentaje de valoración de rendimiento laboral del grupo de Políticos en el último año.



Figura 59. Porcentaje de valoración de riesgo del puesto de trabajo del grupo de Políticos.

5.- Militares SUB

El grupo de Militares SUB estuvo compuesto por 11 personas: 1 mujer y 10 hombres. (Figura 60) con una media de edad de 33 años.

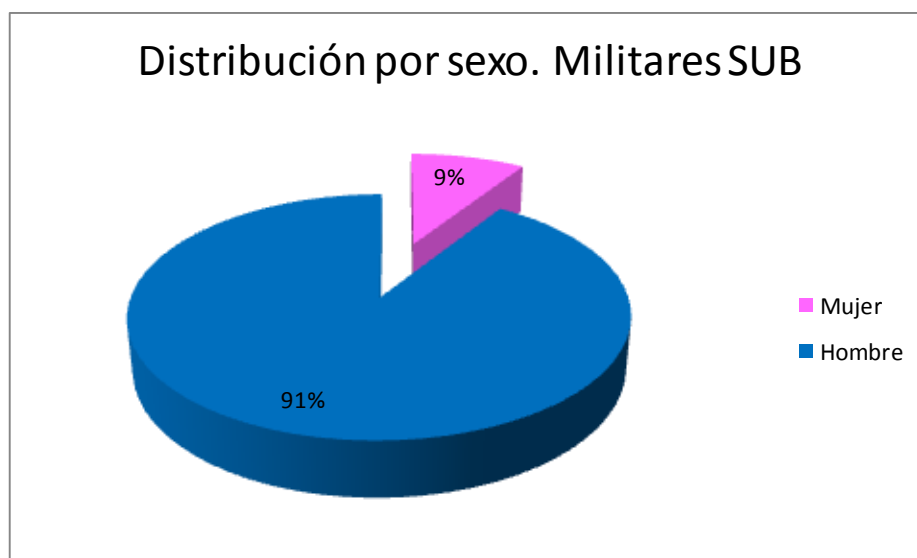


Figura 60. Distribución por sexo del grupo de Militares SUB.

El 18% del grupo de Militares SUB había sufrido baja médica en el último año debido a trastornos musculoesqueléticos (Figura 61).



Figura 61. Porcentaje de baja médica en el último año del grupo de Militares SUB.

El 46% no tenía hijos (Figura 62) y la mitad del grupo tenía estudios universitarios (Figura 63).

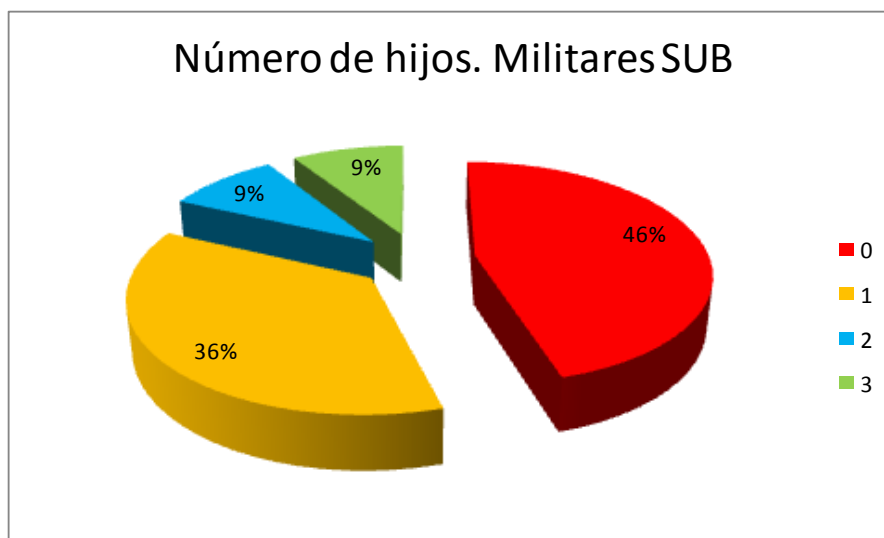


Figura 62. Porcentaje de número de hijos del grupo de Militares SUB.

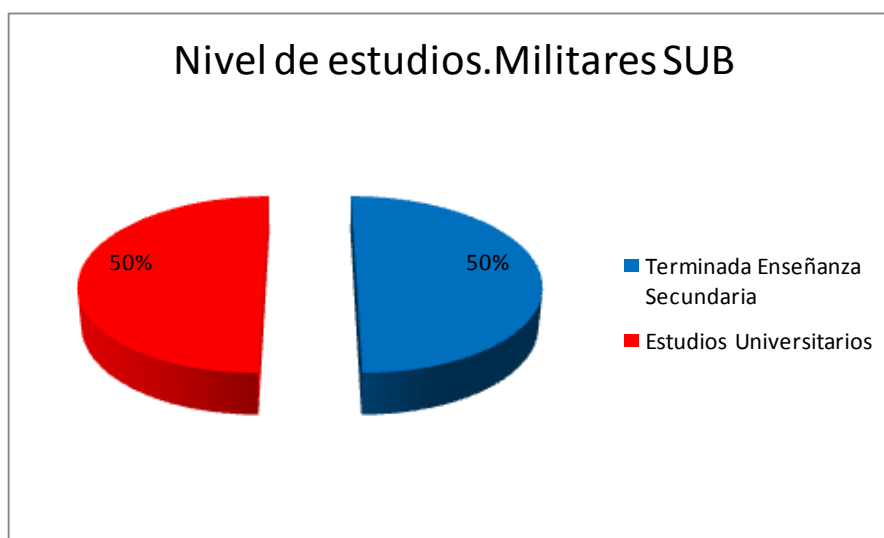


Figura 63. Nivel de estudios del grupo de Militares SUB.

En cuanto al rendimiento y riesgo del puesto de trabajo, en una escala de 1 a 10, el grupo de Militares SUB puntuaron muy alto su rendimiento obtenido en el último año (Figura 64), con una media de 8,18, y a la vez consideraron que su puesto de trabajo tenía un alto riesgo, con una media de 7,91 (Figura 65).



Figura 64. Porcentaje de valoración de rendimiento laboral del grupo de Militares SUB en el último año.



Figura 65. Porcentaje de valoración de riesgo del puesto de trabajo del grupo de Militares SUB.

6.- Militares JES

El grupo de Militares JES estuvo compuesto por 18 hombres con una media de edad de 39 años.

En el último año el 11% de los militares JES habían estado de baja debido, principalmente, a trastornos musculoesqueléticos (Figuras 66 y 67).



Figura 66. Porcentaje de baja médica para el grupo de Militares JES.

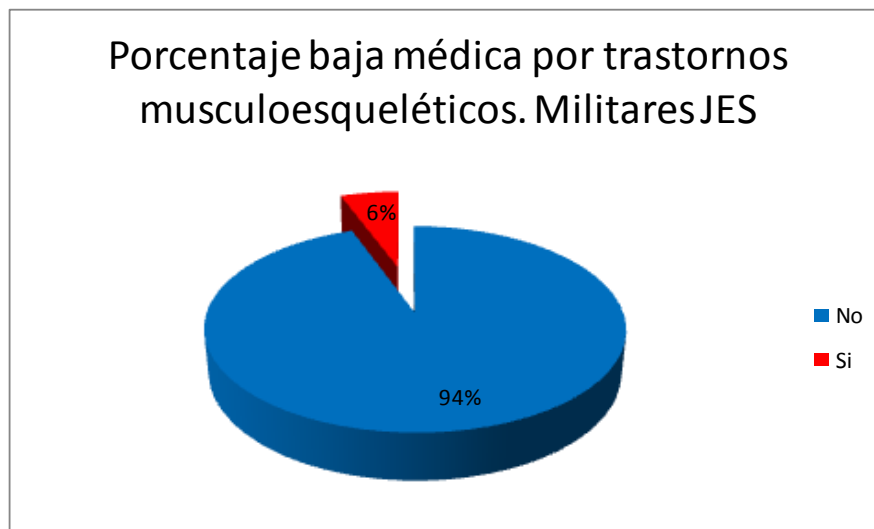
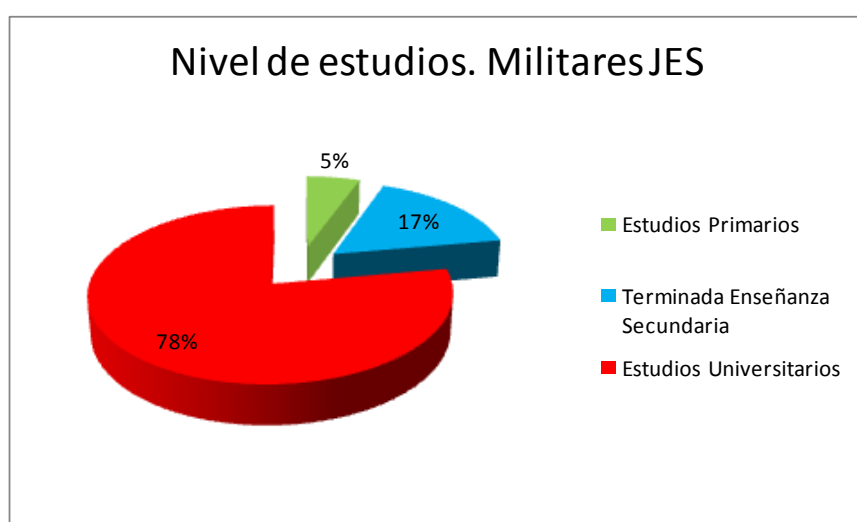


Figura 67. Porcentaje de trastornos musculoesqueléticos en el grupo de Militares JES.

El 50% tenía dos hijos (Figura 68) y el 78% poseían estudios universitarios (Figura 69).



Figura 68. Porcentaje del número de hijos del grupo de Militares JES



Figrua 69. Nivel de estudios del grupo de Militares JES

En cuanto al rendimiento y riesgo del puesto de trabajo, el grupo de Militares JES puntuó su rendimiento en el último año como muy alto (Figura 70), con una media de 8,12, y también consideraron que tenían un nivel de riesgo muy elevado, media: 7,67, (Figura 71).



Figura 70. Porcentaje de valoración del rendimiento del grupo de Militares JES en el último año.



Figura 71. Porcentaje de valoración del riesgo del grupo de Militares JES.

7.- Periodistas

El grupo de Periodistas estuvo compuesto por 13 personas: 5 mujeres y 8 hombres (Figura 72), con una media de edad de 39 años.

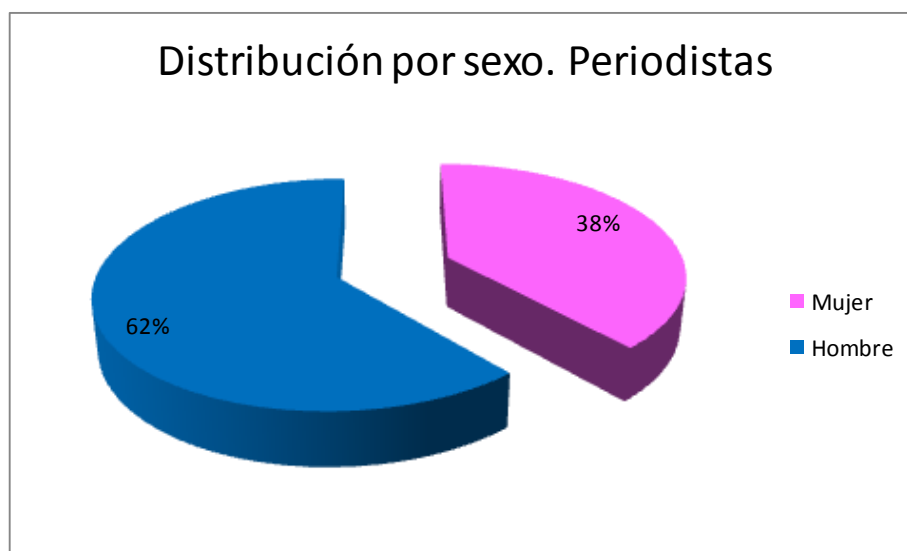


Figura 72. Distribución por sexo del grupo de Periodistas.

El 8% del grupo de periodistas habían sufrido baja médica en el último año (Figura 73), el 62 % no tenían hijos (Figura 74) y el 92% tenían estudios universitarios (Figura 75).



Figura 73. Porcentaje de baja médica en el último año del grupo de Periodistas.

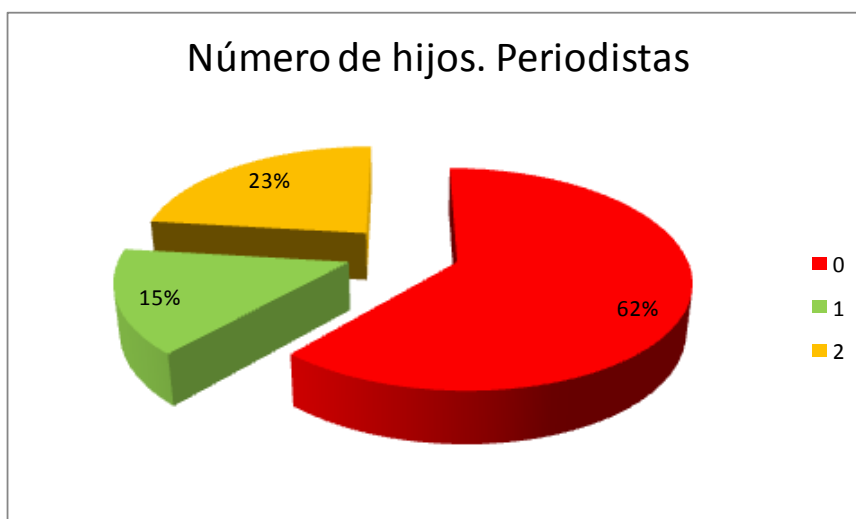


Figura 74. Porcentaje de número de hijos del grupo de Periodistas.



Figura 75. Nivel de estudios del grupo de Periodistas.

En cuanto al rendimiento y riesgo del puesto de trabajo, en una escala de 1 a 10, el grupo de Periodistas puntuó muy alto su rendimiento en el último año (Figura 76), con una media de 7,46 y consideraron que su puesto de trabajo tiene un nivel de riesgo medio-bajo (Figura 77) (media: 4,08).

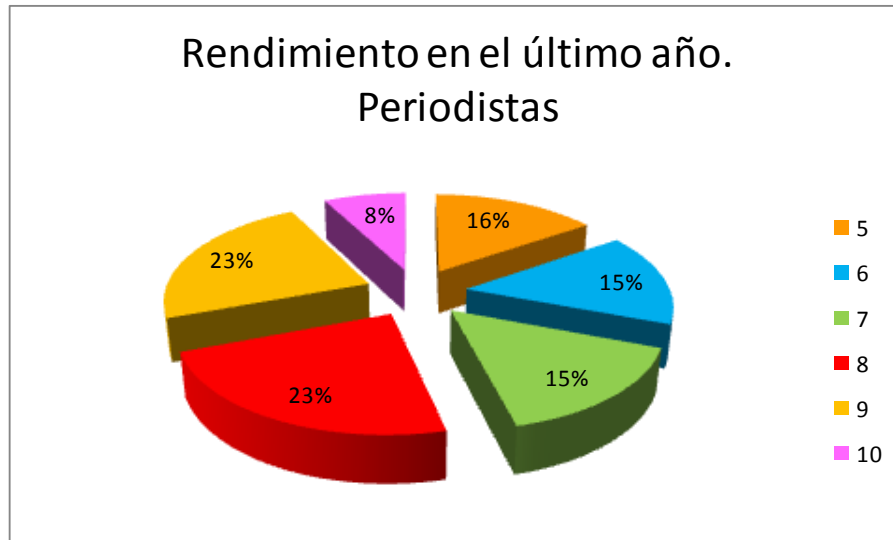


Figura 76. Porcentaje de valoración del rendimiento laboral del grupo de Periodistas en el último año.



Figura 77. Porcentaje de valoración del riesgo del puesto de trabajo del grupo de Periodistas.

8.- Policías Municipales

El grupo de Policías Municipales estuvo compuesto por 48 personas: 3 mujeres y 45 hombres (Figura 78), con una media de edad de 41 años.



Figura 78. Distribución por sexo del grupo de Policías Municipales.

El 33% había sufrido baja médica en el último año (Figura 79).

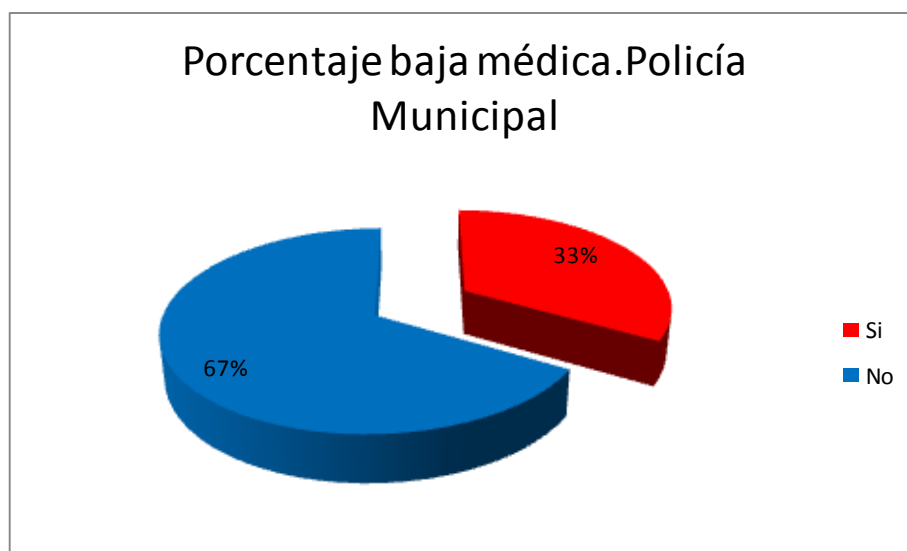


Figura 79. Porcentaje de baja médica en el último año del grupo de Policías Municipales.

Los principales motivo se debían a estrés y ansiedad (Figura 80), depresión (Figura 81), accidentes (Figura 82) y problemas gástricos (Figura 83).



Figura 80. Porcentaje baja médica por estrés y ansiedad en el grupo de Policías Municipales en el último año.



Figura 81. Porcentaje baja médica por depresión en el grupo de Policías Municipales en el último año.



Figura 82. Porcentaje baja médica por accidente en el grupo de Policías Municipales en el último año.



Figura 83. Porcentaje baja médica por problemas gástricos en el grupo de Policías Municipales.

El 56% tenía dos hijos (Figura 84) y sólo el 10% tenía estudios universitarios (Figura 85).



Figura 84. Porcentaje de número de hijos del grupo de Policías Municipales.

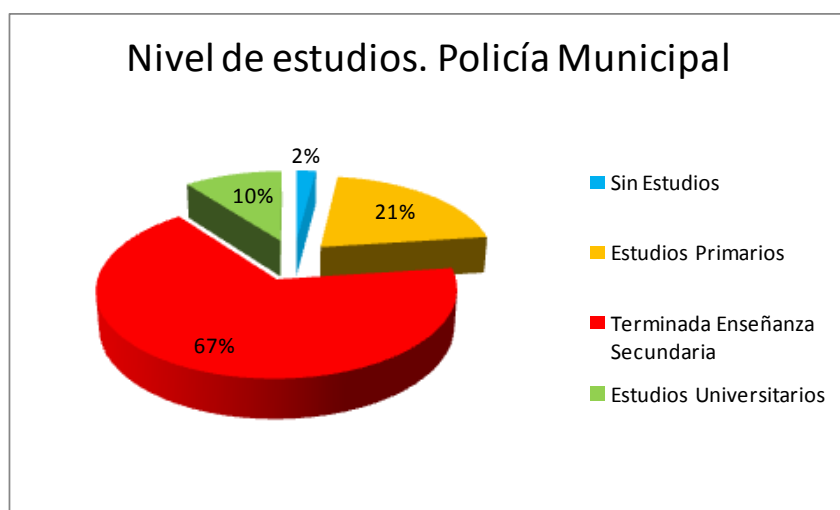


Figura 85. Nivel de estudios del grupo de Policías Municipales.

En cuanto al rendimiento y riesgo del puesto de trabajo, en una escala de 1 a 10, el grupo puntuó su rendimiento en el último año como medio-alto (Figura 86), con una media de 7,40 y a la vez consideraron que su puesto de trabajo tenía un riesgo elevado (Figura 87), con una media de 8,88 puntos.

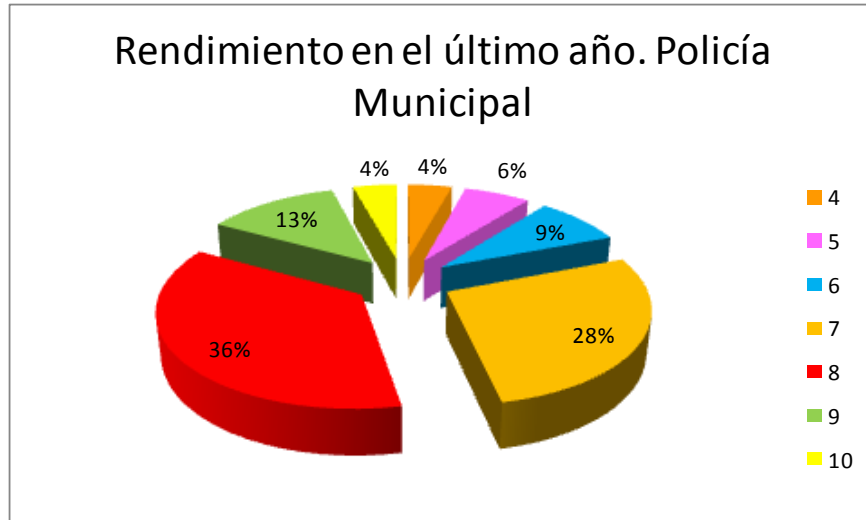


Figura 86. Porcentaje de valoración del rendimiento laboral del grupo de Policías Municipales en el último año.

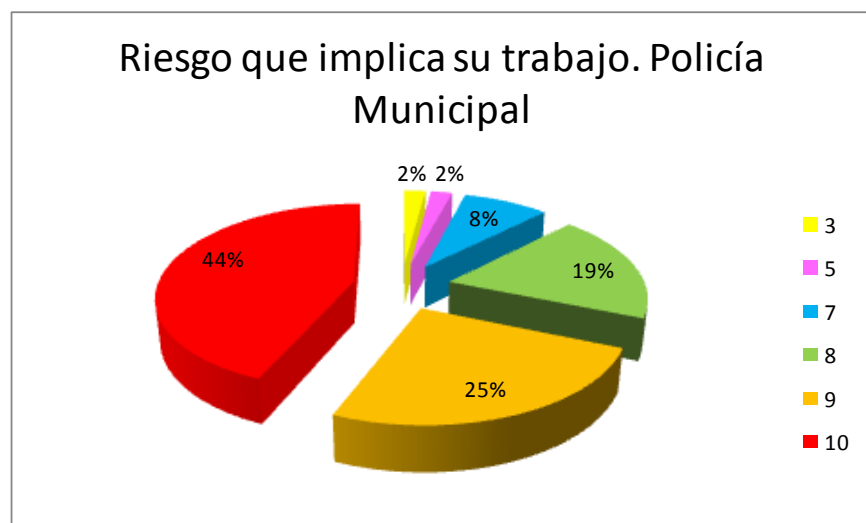


Figura 87. Porcentaje de valoración del riesgo del puesto de trabajo del grupo de Policías Municipales.

9.- Estudiantes

El grupo de Estudiantes estuvo compuesto por 196 personas: 158 mujeres y 38 hombres (Figura 88), con una media de edad de 22 años.

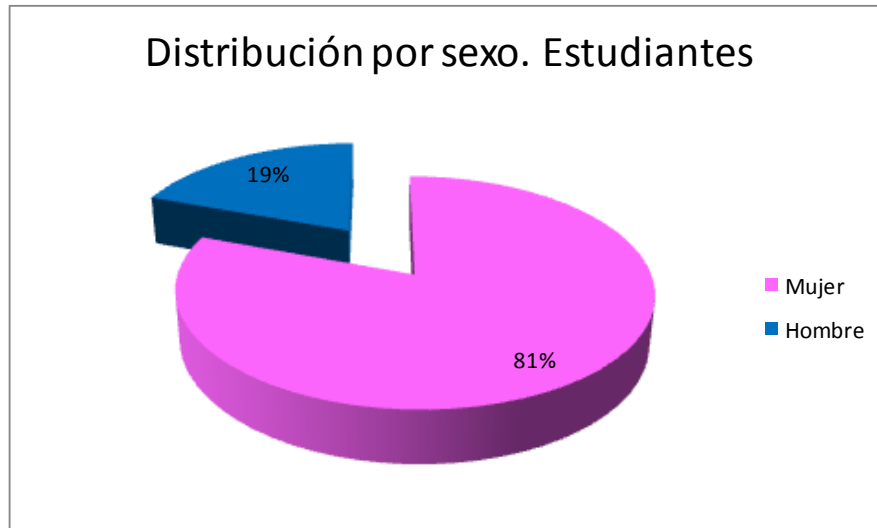


Figura 88. Distribución por sexo del grupo de Estudiantes

En el último año los estudiantes habían tenido problemas de estrés y ansiedad (Figura 89), depresión (Figura 90), trastornos musculoesqueléticos (Figura 91) y problemas gástricos (Figura 92).



Figura 89. Porcentaje de problemas de estrés y ansiedad en el último año del grupo de Estudiantes.



Figura 90. Porcentaje de depresión del grupo de Estudiantes

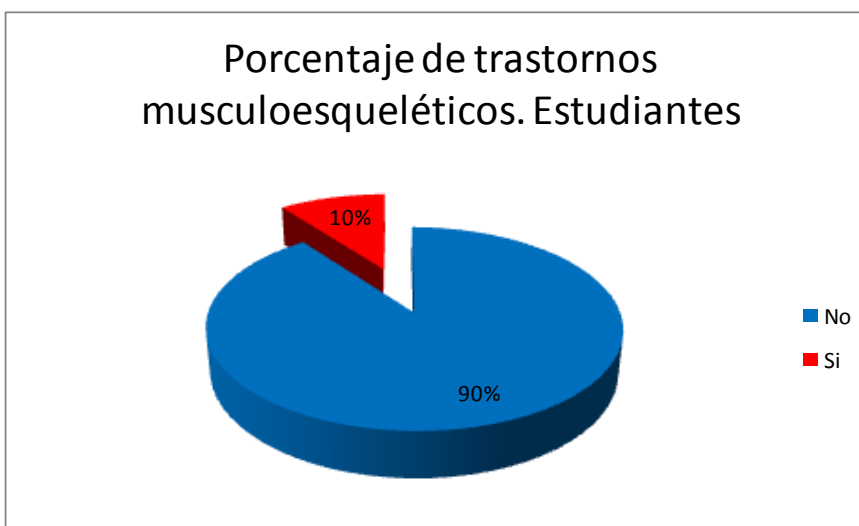


Figura 91. Porcentaje de trastornos musculoesqueléticos del grupo de Estudiantes

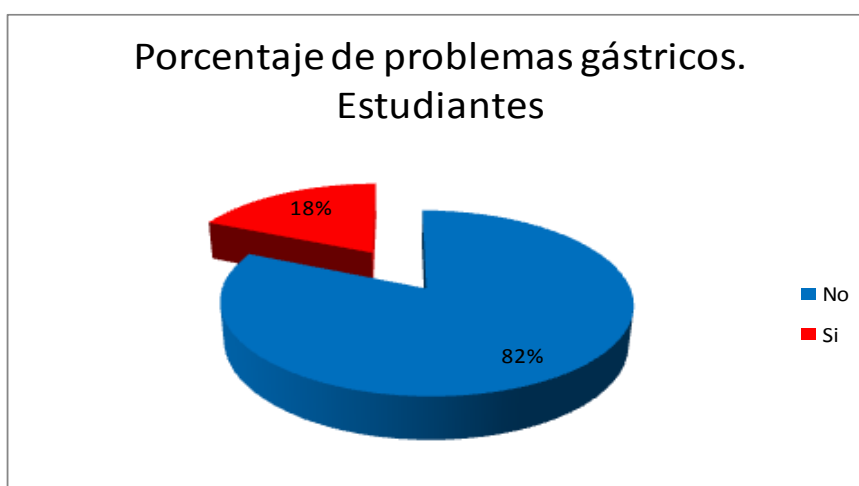


Figura 92. Porcentaje de problemas gástricos del grupo de Estudiantes

En cuanto al rendimiento y riesgo del puesto de trabajo, el grupo de Estudiantes puntuó su rendimiento en el último año como medio-alto (Figura 93), con una media de 6,37, y su nivel de riesgo medio-bajo (Figura 94) con una media de 3,66 puntos.

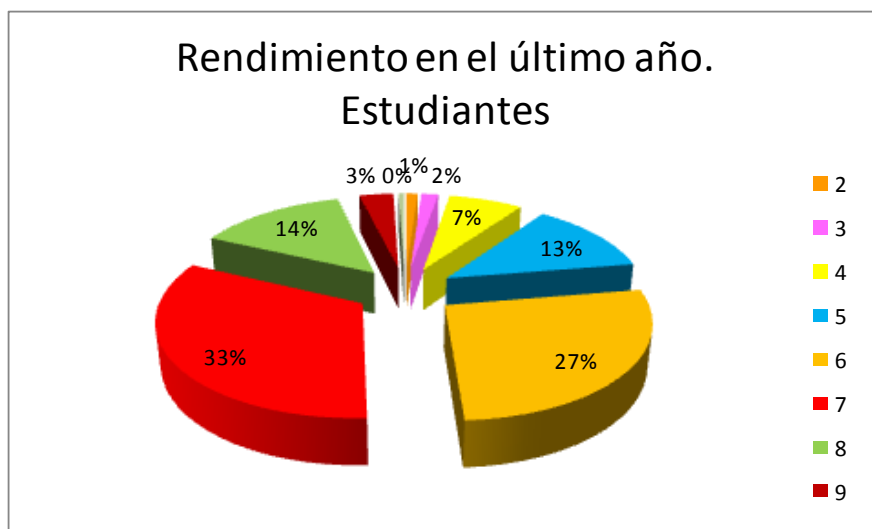


Figura 93. Porcentaje de valoración del rendimiento del grupo de Estudiantes en el último año.



Figura 94. Porcentaje de valoración de riesgo del grupo de Estudiantes.

II. SITUACIÓN EXPERIMENTAL

1.- Dificultad y Carga mental. Muestra total

A. Carga mental

En primer lugar tratamos de averiguar si existían o no diferencias en la valoración subjetiva de la carga mental en función de los factores de dificultad de la tarea experimental, es decir, del número de letras y del ancho del camino de referencia. Como medida de las valoraciones de la carga mental utilizamos la media sin tener en cuenta los pesos iniciales, ya que existen altas correlaciones entre las medidas ponderadas y sin ponderar (Tabla 2) y además algunos sujetos tuvieron dificultades para completar la fase de comparación de pares.

Correlaciones

		Carga media tarea 5	Carga media tarea 6	Carga media tarea 7	Carga media tarea 8
Carga ponderada tarea 5	Correlación de Pearson	,965			
	Sig. (bilateral)	,000			
	N	345			
Carga ponderada tarea 6	Correlación de Pearson		,966		
	Sig. (bilateral)		,000		
	N		345		
Carga ponderada tarea 7	Correlación de Pearson			,962	
	Sig. (bilateral)			,000	
	N			318	
Carga ponderada tarea 8	Correlación de Pearson				,960
	Sig. (bilateral)				,000
	N				314

Tabla 2. Matriz de correlaciones de las valoraciones subjetivas de carga mental ponderadas y sin ponderar de las tareas experimentales para la muestra total

Para analizar si los factores “número de letras (letras) y “ancho del camino de referencia” (ancho) tenían efectos sobre la valoración subjetiva de la carga mental, se hizo un análisis de varianza múltiple de medidas repetidas (GLM). El resultado de este análisis mostró efectos significativos del factor letras y de la interacción conjunta entre el factor letras y ancho, sin embargo no resultó significativo el efecto simple del ancho del camino (Tabla 3).

Pruebas de contrastes intra-sujetos		
Medida: Carga Mental		
Fuente	F (1,331)	Significación
letras	24,738	.000
ancho	1,831	.177
letras * ancho	10,404	.001

Tabla 3. Efectos de los factores de dificultad en la estimación de la carga mental

Las estimaciones subjetivas de la carga mental aumentaban en las situaciones de mayor dificultad para el factor letras y la interacción letras- ancho, pero no para el factor ancho del camino (Tabla 4).

Medida: Carga Mental		
letras		Media
1		32,330
2		34,171
ancho		
1		33,056
2		33,445
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	32,554
	2	32,105
2	1	33,557
	2	34,786

Tabla 4. Medias de la estimación de la carga mental en tareas experimentales
 Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil).

- **Esfuerzo**

Analizamos si existían o no diferencias en la valoración subjetiva de la dimensión esfuerzo, en función de los factores de dificultad de la tarea: número de letras y ancho del camino. Para analizar si el factor letras y ancho tiene efectos sobre la valoración subjetiva del esfuerzo, se hizo un análisis de varianza múltiple de medidas repetidas (GLM). Se encontró que el factor letras tenía un efecto significativo en la valoración subjetiva del esfuerzo, al igual que la interacción conjunta entre el factor letras y ancho, sin embargo, no se encontraron efectos significativos del factor ancho del camino (Tabla 5).

Medida: Esfuerzo		
Fuente	F (1,331)	Significación
letras	23,767	.000
ancho	1,797	.181
letras * ancho	5,960	.015

Tabla 5. Efectos de los factores de dificultad de las tareas experimentales en la estimación del Esfuerzo

Las estimaciones medias de esfuerzo, aumentaban a medida que se incrementaba el número de letras a memorizar (Tabla 6).

Medida: Esfuerzo		
letras		Media
1		38,517
2		41,325
ancho		
1		39,563
2		40,279
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	38,684
	2	38,349
2	1	40,443
	2	42,208

Tabla 6. Medias de la estimación del Esfuerzo en las tareas experimentales

Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil).

- **Demanda mental**

Analizamos si existían o no diferencias en la valoración subjetiva de la demanda mental, en función de los factores de dificultad de la tarea, es decir, del número de letras y del ancho del camino. Para ello se hizo un análisis de varianza múltiple de medidas repetidas (GLM). Se encontró que el factor letras era significativo en la valoración subjetiva de demanda mental, al igual que la interacción conjunta entre el factor letras y ancho sin embargo, no se encontraron efectos significativos del factor ancho del camino (Tabla 7).

Medida: Demanda Mental		
Fuente	F (1,331)	Significación
letras	13,160	.000
ancho	0,014	.906
letras*ancho	18,223	.000

Tabla 7. Efectos de los factores de dificultad en la estimación de la Demanda Mental

Las estimaciones medias de demanda mental aumentaban en las situaciones de mayor dificultad para el factor letras y la interacción letras- ancho, pero no para el factor ancho del camino (Tabla 8).

Medida: Demanda Mental		
letras		Media
1		41,030
2		43,363
ancho		
1		42,166
2		42,227
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	42,048
	2	40,012
2	1	42,283
	2	44,443

Tabla 8. Medias de la estimación de la Demanda Mental en las tareas experimentales.
 Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil).

- **Demanda Física**

Analizamos si existían o no diferencias en la valoración subjetiva de la demanda física en función de los factores de dificultad de la tarea, es decir, el número de letras y el ancho del camino. Para ello se hizo un análisis de varianza múltiple de medidas repetidas (GLM). No se encontraron efectos significativos de ninguno de los factores para la valoración subjetiva de la demanda física (Tabla 9).

Medida: Demanda Física		
Fuente	F (1,331)	Significación
letras	3,172	.076
ancho	0,061	.805
letras * ancho	1,604	.206

Tabla 9. Efectos de los factores de dificultad en la estimación de la Demanda Física.

De la misma manera, las estimaciones medias subjetivas de la demanda física no aumentaban en las situaciones de mayor dificultad para ninguno de los factores, ni aislados ni en interacción (Tabla 10).

Medida: Demanda Física		
letras		Media
1		22,261
2		23,176
ancho		
1		22,670
2		22,767
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	22,473
	2	22,048
2	1	22,867
	2	23,485

Tabla 10. Medias de la estimación de la Demanda Física en las tareas experimentales.
 Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil).

- **Demanda Temporal**

Analizamos si existían o no diferencias en la valoración subjetiva de la demanda temporal en función de los factores de dificultad de la tarea, es decir, del número de letras y del ancho del camino. Para ello se hizo un análisis de varianza múltiple de medidas repetidas (GLM). En este caso, el factor letras resultó significativo para la valoración subjetiva de la demanda temporal, pero no el factor ancho, ni la interacción de ambos (Tabla 11).

Medida: Demanda Temporal		
Fuente	F (1,331)	Significación
letras	8,135	.005
ancho	0,005	.944
letras * ancho	3,878	.050

Tabla 11. Efectos de los factores de dificultad en la estimación de la Demanda Temporal.

También las estimaciones medias subjetivas de la demanda temporal aumentaron, de manera significativa, en la situación de mayor dificultad para el factor letras, pero no para el factor ancho ni para la interacción (Tabla 12).

Medida: Demanda Temporal		
letras		Media
	1	27,506
	2	29,044
ancho		
	1	28,291
	2	28,259
letras * ancho		
letras	ancho	
	1	27,973
	2	27,039
	1	28,608
	2	29,479

Tabla 12. Medias de la estimación de la Demanda Temporal en las tareas experimentales
 Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil).

- **Rendimiento**

De nuevo analizamos si existían o no diferencias en la valoración subjetiva del rendimiento en función de los factores de dificultad de la tarea: número de letras y el ancho del camino. Para ello, como en el resto de dimensiones, se hizo un análisis de varianza múltiple de medidas repetidas (GLM). En este caso, el factor letras resultó significativo para la valoración del rendimiento, pero no el factor ancho, ni la interacción de ambos (Tabla 13).

Medida: Rendimiento		
Fuente	F (1,331)	Significación
letras	6,952	.009
ancho	0,760	.384
letras * ancho	1,239	.267

Tabla 13. Efectos de los factores de dificultad en la estimación del Rendimiento.

De la misma manera, las medias de las estimaciones subjetivas del rendimiento, aumentaban, de manera significativa, para el factor letras pero no para el factor ancho ni la interacción de ambos (Tabla 14).

Medida: Rendimiento		
letras		Media
1		40,974
2		42,732
ancho		
1		41,595
2		42,111
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	40,419
	2	41,530
2	1	42,771
	2	42,693

Tabla 14. Medias de la estimación del Rendimiento en las tareas experimentales
 Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

- **Frustración**

Analizamos si existían o no diferencias en la valoración subjetiva de la frustración, en función de los factores objetivos de dificultad de la tarea. Nuevamente, se hizo un análisis de varianza múltiple de medidas repetidas (GLM). En este caso, el factor letras y la interacción de ambos resultaron significativos para la valoración subjetiva de la frustración, pero no el factor ancho (Tabla 15).

Medida: Frustración		
Fuente	F (1,331)	Significación
letras	6,824	.009
ancho	3,064	.081
letras * ancho	4,175	.042

Tabla 15. Efectos de los factores de dificultad en la estimación de la Frustración

De la misma manera, las medias de las estimaciones subjetivas de la frustración, aumentaron más con el factor letras y en la interacción, que con el factor ancho (Tabla 16).

Medida: Frustración		
letras		Media
1		23,690
2		25,389
ancho		
1		24,050
2		25,029
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	23,729
	2	23,651
2	1	24,370
	2	26,407

Tabla 16. Medias de la estimación de la Frustración en las tareas experimentales.

Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil).

2.- Dificultad y Rendimiento. Muestra total

Para averiguar si existían o no diferencias significativas en el nivel de rendimiento alcanzado por los sujetos en cada una de las tareas experimentales en función de la dificultad de la tarea (número de letras y el ancho del camino), se realizó un análisis de varianza múltiple de medidas repetidas (GLM) sobre cada una de las medidas del rendimiento en la tarea. El rendimiento vino dado por dos medidas: el número de aciertos en la tarea de memoria y el porcentaje de tiempo de seguimiento correcto en la tarea de tracking.

- **Aciertos**

No se encontraron efectos significativos de ninguno de los factores de complejidad sobre el número de aciertos (Tabla 17).

Medida: Aciertos		
Fuente	F (1,332)	Significación
letras	0,243	.725
ancho	71,741	.102
letras * ancho	1,260	.067

Tabla 17. Efectos de los factores de dificultad de las tareas experimentales en el número de aciertos.

Las estimaciones medias de rendimiento apenas variaron para los niveles de dificultad de cada factor (Tabla 18).

Medida: Aciertos		
letras		Media
1		9,240
2		9,216
ancho		
1		9,182
2		9,275
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	9,138
	2	9,342
2	1	9,225
	2	9,207

Tabla 18. Medias del número de aciertos en las tareas experimentales.

Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil).

- **Tiempo de seguimiento correcto**

Utilizamos el tiempo de seguimiento correcto como medida del rendimiento en las mismas tareas que en los casos anteriores. El factor ancho del camino es el único que influyó de manera significativa en el rendimiento, y no lo hizo ni el factor letras ni la interacción de ambos factores (Tabla 19).

Medida: Tiempo de seguimiento correcto		
Fuente	F (1,332)	Significación
letras	0,243	.623
ancho	71,741	.000
letras * ancho	1,260	.262

Tabla 19. Efectos de los factores de dificultad sobre el tiempo de seguimiento correcto

También se observó menos tiempo de seguimiento correcto cuando la dificultad venía dada por el ancho del camino que por el número de las letras (Tabla 20).

Medida: Tiempo de seguimiento correcto		
letras		Media
1		58,016
2		57,811
Estimaciones		
ancho		
1		59,628
2		56,199
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	59,943
	2	56,090
2	1	59,314
	2	56,308

Tabla 20. Medias de tiempo de seguimiento correcto en tareas experimentales

Letras 1(memoria fácil), letras 2 (memoria difícil), ancho 1 (seguimiento fácil), ancho 2 (seguimiento difícil)

3.- Dificultad y Carga mental. Trabajadores

A. Carga mental

Analizamos la influencia de la dificultad de la tarea en la percepción de carga mental y en cada una de sus dimensiones. Como en casos anteriores vimos que no existían diferencias entre la carga media ponderada y sin ponderar, por lo que utilizamos esta última (Tabla 21).

		Carga media tarea 5	Carga media tarea 6	Carga media tarea 7	Carga media tarea 8
Carga ponderada tarea 5	Correlación de Pearson	,962			
	Sig. (bilateral)	,000			
	N	150			
Carga ponderada tarea 6	Correlación de Pearson		,964		
	Sig. (bilateral)		,000		
	N		150		
Carga ponderada tarea 7	Correlación de Pearson			,960	
	Sig. (bilateral)			,000	
	N			149	
Carga ponderada tarea 8	Correlación de Pearson				,957
	Sig. (bilateral)				,000
	N				150

Tabla 21. Matriz de correlaciones de las valoraciones subjetivas de carga mental ponderadas y sin ponderar de las tareas experimentales para el grupo de trabajadores

Para analizar si los factores “número de letras (letras) y “ancho del camino de referencia” (ancho) tenían efectos sobre la valoración subjetiva de la carga mental en el grupo de trabajadores, se hizo un análisis de varianza múltiple de medidas repetidas (GLM). El resultado de este análisis mostró que para el grupo de trabajadores, sólo el factor letras era significativo para determinar carga mental en las tareas experimentales, y no lo fue ni el ancho, ni la interacción de ambos (Tabla 22).

Medida: Carga Mental		
Fuente	F (1,164)	Significación
letras	6,532	.012
ancho	0,785	.377
letras * ancho	2,738	.100

Tabla 22. Efectos de los factores de dificultad en la estimación de la carga mental. Trabajadores

La carga mental es mayor cuando la dificultad viene determinada por el número de letras (Tabla 23).

Medida: Carga Mental		
letras		Media
1		32,898
2		34,413
ancho		
1		33,446
2		33,865
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	33,038
	2	32,759
2	1	33,855
	2	34,972

Tabla 23. Medias de la estimación de la carga mental para el grupo de Trabajadores.

Letras 1 (tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

- **Esfuerzo**

Como en la valoración de carga total, sólo el factor letras fue significativo del esfuerzo que los trabajadores invirtieron en las tareas experimentales, y no lo fue ni el ancho, ni la interacción de ambos (Tabla 24).

Medida: Esfuerzo		
Fuente	F (1,164)	Significación
letras	4,021	.047
ancho	1,275	.260
letras * ancho	0,959	.329

Tabla 24. Efectos de los factores de dificultad en la estimación del Esfuerzo. Trabajadores

El nivel de esfuerzo invertido aumentó a medida que las tareas fueron más difíciles (Tabla 25).

Medida: Esfuerzo		
letras		Media
1		37,706
2		39,379
ancho		
1		38,042
2		39,042
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	37,533
	2	37,879
2	1	38,552
	2	40,206

Tabla 25. Medias de la estimación del Esfuerzo Invertido en las tareas experimentales.

Trabajadores

Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil).

- **Demanda Mental**

Para esta dimensión, fue la interacción entre número de letras y ancho del camino lo que resultó significativo para generar demanda mental, y no lo fue ni el factor letras, ni el factor ancho del camino (Tabla 26).

Medida: Demanda Mental		
Fuente	F (1,164)	Significación
letras	1,540	.216
ancho	0,036	.849
letras * ancho	7,063	.009

Tabla 26. Efectos de los factores de dificultad en la estimación de la Demanda Mental. Trabajadores

La demanda mental aumentó con la dificultad de las tareas (Tabla 27).

Medida: Demanda Mental		
letras		Media
1		42,297
2		43,491
ancho		
1		42,973
2		42,815
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	43,400
	2	41,194
2	1	42,545
	2	44,436

Tabla 27. Medias de la estimación de Demanda Mental en las tareas experimentales.

Trabajadores

Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil).

- **Demanda Física**

Ninguno de los factores de dificultad resultó significativo para generar demanda física (Tabla 28).

Medida: Demanda Física		
Fuente	F (1,164)	Significación
letras	2,639	.106
ancho	0,209	.648
letras * ancho	0,140	.709

Tabla 28. Efectos de los factores de dificultad en la estimación de la Demanda Física. Trabajadores

La demanda física aumentaba con la dificultad de las tareas (Tabla 29).

Medida: Demanda Física		
letras		Media
1		21,576
2		22,870
ancho		
1		22,085
2		22,361
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	21,564
	2	21,588
2	1	22,606
	2	23,133

Tabla 29. Medias de la estimación de la Demanda Física en las tareas experimentales.

Trabajadores

Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil).

- **Demanda Temporal**

Para esta dimensión, como en el caso del esfuerzo invertido, el factor letras resultó significativo para generar demanda temporal en la realización de las tareas experimentales (Tabla 30).

Medida: Demanda Temporal		
Fuente	F (1,164)	Significación
letras	5,022	.026
ancho	0,067	.797
letras * ancho	0,894	.346

Tabla 30. Efectos de los factores de dificultad en la estimación de la Demanda Temporal. Trabajadores

La demanda temporal aumentaba por la dificultad del factor letras, pero no por la dificultad del ancho del camino (Tabla 31).

Medida: Demanda Temporal		
letras		Media
1		30,621
2		32,618
ancho		
1		31,521
2		31,718
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	30,861
	2	30,382
2	1	32,182
	2	33,055

Tabla 31. Medias de la estimación de la Demanda Temporal en las tareas experimentales

Trabajadores

Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

- **Rendimiento**

Como en el caso del esfuerzo invertido y la demanda temporal, el rendimiento vino determinado por el factor letras, y no por el factor ancho ni por la interacción de ambos (Tabla 32).

Medida: Rendimiento		
Fuente	F (1,164)	Significación
letras	5,666	.018
ancho	0,786	.377
letras * ancho	0,344	.558

Tabla 32. Efectos de los factores de dificultad en la estimación del Rendimiento. Trabajadores

La valoración que hicieron los trabajadores de su rendimiento en las tareas experimentales fue mejor para las tareas donde la dificultad de las letras era mayor (Tabla 33).

Medida: Rendimiento		
letras		Media
1		41,248
2		43,615
ancho		
1		42,012
2		42,852
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	40,606
	2	41,891
2	1	43,418
	2	43,812

Tabla 33. Medias de la estimación del Rendimiento en las tareas experimentales.

Trabajadores

Letras 1 (tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

- **Frustración**

Ninguno de los factores resultó significativo para generar frustración en los trabajadores en la realización de las tareas experimentales. Ni el factor letras, ni el factor ancho, ni la interacción de ambos (Tabla 34).

Medida: Frustración		
Fuente	F (1,164)	Significación
letras	0,344	.558
ancho	0,190	.663
letras * ancho	1,770	.185

Tabla 34. Efectos de los factores de dificultad en la estimación de la Frustración. Trabajadores.

La frustración aumentó a medida que se incrementaba la dificultad de las tareas (Tabla 35).

Medida: Frustración		
letras		Media
1		23,942
2		24,506
ancho		
1		24,045
2		24,403
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	24,267
	2	23,618
2	1	23,824
	2	25,188

Tabla 35. Medias en la estimación de la Frustración en las tareas experimentales.

Trabajadores

Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

4.- Dificultad y Rendimiento. Trabajadores

Para averiguar si existían o no diferencias significativas en el nivel de rendimiento alcanzado por los trabajadores en cada una de las tareas experimentales en función de la dificultad de la tarea (número de letras y el ancho del camino), se realizó un análisis de varianza múltiple de medidas repetidas (GLM) sobre cada una de las medidas del rendimiento en la tarea. El rendimiento vino dado por dos medidas: el número de aciertos en la tarea de memoria y el porcentaje de tiempo de seguimiento correcto en la tarea de tracking.

- **Aciertos**

Los resultados muestran que sólo el factor ancho del camino influía en el rendimiento alcanzado medido por el número de aciertos (Tabla 36).

Medida: Aciertos		
Fuente	F (1,165)	Significación
letras	1	.319
ancho	7,611	.006
letras * ancho	0,554	.458

Tabla 36. Efectos de los factores de dificultad en el número de aciertos. Trabajadores

El nivel de aciertos se mantenía a pesar de la dificultad (Tabla 37).

Medida: Aciertos		
letras		Media
1		8,970
2		9,090
ancho		
1		8,904
2		9,157
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	8,807
	2	9,133
2	1	9,000
	2	9,181

Tabla 37. Medias del número de aciertos en las tareas experimentales. Trabajadores
 Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

- **Tiempo de seguimiento correcto**

Igual que en el caso anterior, sólo el ancho del camino resultó significativo para determinar el rendimiento medido por tiempo de seguimiento correcto (Tabla 38).

Medida: Tiempo de seguimiento correcto			
Fuente		F	Significación
letras		0,049	.826
ancho		29,491	.000
letras * ancho		0,016	.899

Tabla 38. Efectos de los factores de dificultad en el tiempo de seguimiento correcto. Trabajadores

El tiempo de seguimiento correcto variaba en función de la dificultad del ancho del camino (Tabla 39).

Medida: Tiempo de seguimiento correcto			
letras			Media
	1		57,089
	2		56,941
ancho			
	1		58,624
	2		55,406
letras * ancho			
letras	ancho		
	1	1	58,662
		2	55,516
	2	1	58,585
		2	55,296

Tabla 39. Medias del tiempo de seguimiento correcto en las tareas experimentales. Trabajadores

Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

5.- Dificultad y Carga mental. Estudiantes

A. Carga mental

Analizamos la influencia de la dificultad de la tarea en la percepción de carga mental y en cada una de sus dimensiones. Al igual que el grupo de trabajadores no existían diferencias entre la carga media ponderada y sin ponderar, por lo que utilizamos para el análisis esta última (Tabla 40).

		Carga media tarea 5	Carga media tarea 6	Carga media tarea 7	Carga media tarea 8
Carga ponderada tarea 5	Correlación de Pearson	,965			
	Sig. (bilateral)	,000			
	N	191			
Carga ponderada tarea 6	Correlación de Pearson		,967		
	Sig. (bilateral)		,000		
	N		191		
Carga ponderada tarea 7	Correlación de Pearson			,962	
	Sig. (bilateral)			,000	
	N			165	
Carga ponderada tarea 8	Correlación de Pearson				,963
	Sig. (bilateral)				,000
	N				160

Tabla 40. Matriz de correlaciones de las valoraciones subjetivas de carga mental ponderadas y sin ponderar de las tareas experimentales para el grupo de estudiantes

Para analizar si los factores “número de letras (letras) y “ancho del camino de referencia” (ancho) tenían efectos sobre la valoración subjetiva de la carga mental en el grupo de estudiantes, se hizo un análisis de varianza múltiple de medidas repetidas (GLM).

Para los estudiantes, los factores letras y la interacción con el ancho del camino resultaron significativos para determinar carga mental en las tareas experimentales (Tabla 41).

Medida: Carga Mental		
Fuente	F (1,162)	Significación
letras	23,571	.000
ancho	1,176	.280
letras * ancho	10,184	.002

Tabla 41. Efectos de los factores de dificultad experimental en la estimación de Carga Mental.
Estudiantes

La carga mental estuvo determinada por la dificultad del factor letras (Tabla 42).

Medida: Carga Mental		
letras		Media
1		32,547
2		34,765
ancho		
1		33,471
2		33,841
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	32,863
	2	32,231
2	1	34,080
	2	35,451

Tabla 42. Medias de las estimaciones de Carga Mental de las tareas experimentales. Estudiantes
Letras 1 (tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

- **Esfuerzo**

Al igual que en el caso anterior, tanto el factor letras como la interacción con el ancho del camino resultaron significativos en la estimación que hicieron los estudiantes del esfuerzo invertido en la realización de las tareas experimentales (Tabla 43).

Medida: Esfuerzo		
Fuente	F (1,162)	Significación
letras	24,961	.000
ancho	0,520	.472
letras * ancho	7,035	.009

Tabla 43. Efectos de los factores de dificultad experimental en la estimación del Esfuerzo. Estudiantes

Como en la dimensión anterior, se observa un mayor nivel de esfuerzo invertido en las tareas cuya dificultad vino determinada por el número de letras (Tabla 44).

Medida: Esfuerzo		
letras	Media	Media
1	40,282	40,282
2	44,310	44,310
ancho		
1	42,074	42,074
2	42,518	42,518
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	40,798
	2	39,767
2	1	43,350
	2	45,270

Tabla 44. Medias de las estimaciones de Esfuerzo Invertido en las tareas experimentales. Estudiantes

Letras 1 (tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

- **Demanda Mental**

También aquí, la demanda mental estuvo determinada por el factor letras y la interacción de ambos factores (Tabla 45).

Medida: Demanda Mental		
Fuente	F (1,162)	Significación
letras	16,639	.000
ancho	0,193	.661
letras * ancho	12,230	.001

Tabla 45. Efectos de los factores de dificultad experimental en la estimación de la Demanda Mental.
Estudiantes

La demanda mental aumentaba con la dificultad de la tarea, y, en mayor medida, con la dificultad del factor letras (Tabla 46).

Medida: Demanda Mental		
letras		Media
1		40,755
2		44,298
ancho		
1		42,383
2		42,669
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	41,712
	2	39,798
2	1	43,055
	2	45,540

Tabla 46. Medias de las estimaciones de Demanda Mental en las tareas experimentales. Estudiantes
Letras 1 (tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

- **Demanda Física**

Al igual que en el caso de los trabajadores, ninguno de los factores resultó significativo para generar demanda física (Tabla 47)

Medida: Demanda Física		
Fuente	F (1,162)	Significación
letras	0,688	.408
ancho	0,026	.872
letras * ancho	2,726	.101

Tabla 47. Efectos de los factores de dificultad experimental en la estimación de la Demanda Física.
Estudiantes

La demanda física no variaba con la dificultad de las tareas (Tabla 48).

Medida: Demanda Física		
letras		Media
1		23,500
2		24,055
ancho		
1		23,819
2		23,736
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	23,945
	2	23,055
2	1	23,693
	2	24,417

Tabla 48. Medias de las estimaciones de Demanda Física en las tareas experimentales. Estudiantes
Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

- **Demanda Temporal**

Al igual que en la dimensión anterior, ninguno de los factores resultó significativo para generar demanda temporal (Tabla 49).

Medida: Demanda Temporal		
Fuente	F (1,162)	Significación
letras	3,138	.078
ancho	0,292	.590
letras * ancho	3,813	.053

Tabla 49. Efectos de los factores de dificultad experimental en la estimación de la Demanda Temporal.
Estudiantes

La demanda temporal fue muy similar en todas las tareas (Tabla 50).

Medida: Demanda Temporal		
letras		Media
1		25,028
2		26,138
ancho		
1		25,715
2		25,451
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	25,736
	2	24,319
2	1	25,693
	2	26,583

Tabla 50. Medias de las estimaciones de Demanda Temporal en las tareas experimentales. Estudiantes
Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

- **Rendimiento**

Ninguno de los factores resultó significativo en la estimación del rendimiento (Tabla 51).

Medida: Rendimiento		
Fuente	F (1,162)	Significación
letras	1,687	.196
ancho	0,076	.784
letras * ancho	0,967	.327

Tabla 51. Efectos de los factores de dificultad experimental en la estimación del Rendimiento.
Estudiantes

El rendimiento alcanzado fue muy similar en todas las tareas independientemente de su dificultad (Tabla 52).

Medida: Rendimiento		
letras		Media
1		41,702
2		42,887
ancho		
1		42,193
2		42,396
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	41,221
	2	42,184
2	1	43,166
	2	42,607

Tabla 52. Medias de las estimaciones del Rendimiento en las tareas experimentales. Estudiantes
Letras 1 (tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

- **Frustración**

A diferencia de los trabajadores para los que ningún factor es significativo, para los estudiantes tanto el factor letras, como el factor ancho fueron significativos para generar frustración en la realización de las tareas experimentales (Tabla 53).

Medida: Frustración		
Fuente	F (1,162)	Significación
letras	10,479	.001
ancho	4,384	.038
letras * ancho	2,440	.120

Tabla 53. Efectos de los factores de dificultad experimental en la estimación de la Frustración. Estudiantes

La frustración aumentaba con la dificultad de la tarea (Tabla 54).

Medida: Frustración		
letras		Media
1		24,015
2		26,905
ancho		
1		24,644
2		26,276
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	23,767
	2	24,264
2	1	25,521
	2	28,288

Tabla 54. Medias de las estimaciones de la Frustración en las tareas experimentales. Estudiantes

Letras 1 (tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

6.- Dificultad y Rendimiento. Estudiantes

Como en el caso de los trabajadores, analizamos si existían variaciones en el rendimiento en las tareas experimentales medido en dos niveles: aciertos para la tarea de memoria de letras y tiempo de seguimiento correcto del camino para la tarea de tracking, en función de la dificultad de las tareas. Para ello realizamos un análisis de varianza múltiple de medidas repetidas (GLM).

- **Aciertos**

Tanto el factor letras como la interacción con el factor ancho del camino fueron significativos para determinar un buen rendimiento medido por el número de aciertos (Tabla 55).

Medida: Aciertos		
Fuente	F (1,165)	Significación
letras	7,250	.008
ancho	0,782	.378
letras * ancho	4,478	.036

Tabla 55. Efectos de los factores de dificultad experimental en el número de aciertos. Estudiantes

A pesar de la dificultad se mantenía el nivel de aciertos (Tabla 56).

Medida: Aciertos		
letras		Media
1		9,560
2		9,389
ancho		
1		9,503
2		9,446
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	9,512
	2	9,608
2	1	9,494
	2	9,283

Tabla 56. Medias del número de aciertos en las tareas experimentales. Estudiantes
 Letras 1(tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

- **Tiempo de seguimiento correcto**

Igual que en el grupo de trabajadores, para los estudiantes no se encontraron efectos del número de letras ni de la interacción de ambos factores, y sí efectos del ancho del camino, para determinar el tiempo de seguimiento correcto (Tabla 57).

Medida: Tiempo de seguimiento correcto		
Fuente	F (1,165)	Significación
letras	0,295	.587
ancho	43,553	.000
letras * ancho	3,238	.074

Tabla 57. Efectos de los factores de dificultad experimental en el número de aciertos. Estudiantes

El factor ancho del camino determinaba un mejor Rendimiento (Tabla 58).

Medida: Tiempo de seguimiento correcto		
letras		Media
1		59,288
2		59,017
ancho		
1		60,987
2		57,318
letras * ancho		
letras	ancho	
1	1	61,575
	2	57,002
2	1	60,399
	2	57,634

Tabla 58. Medias del tiempo de seguimiento correcto en las tareas experimentales. Estudiantes

Letras 1 (tarea fácil), letras 2 (tarea difícil), ancho 1 (tarea fácil), ancho 2 (tarea difícil)

7.- Diferencias entre trabajadores y estudiantes en la valoración de la carga mental y el rendimiento alcanzado en tareas experimentales.

Para analizar si existían diferencias significativas entre ambos grupos de sujetos en la estimación de la carga mental y en el rendimiento alcanzado en las tareas experimentales, se realizó un análisis de varianza entre grupos.

Tarea 5 (m1s1): memoria fácil, seguimiento fácil (Tabla 59)

Se encontraron diferencias significativas entre el grupo de trabajadores y estudiantes en el número de aciertos, en el porcentaje de tiempo de seguimiento correcto y en demanda temporal, y no se hallaron en el resto de dimensiones de carga mental: esfuerzo, demanda mental, demanda física, rendimiento y frustración.

Tarea 5 (m1s1)	F (1,362)	Significación
Aciertos	13,623	.000
Tiempo de seguimiento correcto	4,233	.040
	F (1,359)	
Esfuerzo	0,815	.336
Demanda Mental	0,883	.348
Demanda Física	0,651	.420
Demanda Temporal	5,338	.025
Rendimiento	0,015	.902
Frustración	0,386	.534

Tabla 59. Diferencias entre grupos en Rendimiento y Carga Mental

Tarea experimental 5 (m1s1: memoria fácil, seguimiento fácil)

Tarea 6 (m1s2): memoria fácil, seguimiento difícil (Tabla 60)

Se encontraron diferencias significativas entre el grupo de trabajadores y estudiantes, en el número de aciertos y en demanda temporal, y no se encontraron en el porcentaje de tiempo de seguimiento correcto, ni en el resto de dimensiones de la carga mental.

Tarea 6 (m1s2)	F (1,362)	Significación
Aciertos	8,887	.003
Tiempo de seguimiento correcto	1,181	.277
	F (1,359)	
Esfuerzo	0,206	.650
Demanda Mental	0,685	.408
Demanda Física	0,296	.586
Demanda Temporal	7,018	.008
Rendimiento	0,066	.796
Frustración	0,020	.887

Tabla 60. Diferencias entre grupos en Rendimiento y Carga Mental

Tarea experimental 6 (m1s2: memoria fácil, seguimiento difícil)

Tarea 7 (m2s1): memoria difícil, seguimiento fácil (Tabla 61)

Al igual que en la Tarea 6, existían diferencias significativas en el número de aciertos y en demanda temporal, y no se encontraron ni en el porcentaje de tiempo de seguimiento correcto ni en el resto de dimensiones de la carga mental.

Tarea 7 (m2s1)	F (1,340)	Significación
Aciertos	7,751	.005
Tiempo de seguimiento correcto	1,670	.197
	F (1,335)	
Esfuerzo	2,933	.088
Demanda Mental	0,046	.830
Demanda Física	0,325	.569
	F (1,334)	
Demanda Temporal	5,470	.020
	F (1,332)	
Rendimiento	0,020	.888
Frustración	0,292	.589

Tabla 61. Diferencias entre grupos en Rendimiento y Carga Mental
Tarea experimental 7 (m2s1: memoria difícil, seguimiento fácil)

Tarea 8 (m2s2): memoria difícil, seguimiento difícil (Tabla 62).

Sólo se encontraron diferencias significativas entre el grupo de trabajadores y estudiantes en la dimensión demanda temporal, y no se hallaron para el resto de dimensiones de carga mental ni para ninguna de las dos medidas de rendimiento: número de aciertos y porcentaje de tiempo de seguimiento correcto.

Tarea 8 (m2s2)	F (1,332)	Significación
Aciertos	0,862	.354
Tiempo de seguimiento correcto	2,160	.143
	F (1,328)	
Esfuerzo	2,985	.085
Demanda Mental	0,178	.674
Demanda Física	0,268	.605
Demanda Temporal	4,537	.034
Rendimiento	0,197	.658
Frustración	0,861	.354

Tabla 62. Diferencias entre grupos en Rendimiento y Carga Mental
Tarea experimental 8 (m2s2: memoria difícil, seguimiento difícil)

Tampoco se encontraron diferencias significativas en la carga media total (Tabla 63).

Carga media Tarea	F (1, 359)	Significación
Tarea 5 (m1s1)	0,277	.599
Tarea 6 (m1s2)	0,391	.532
	F(1, 332)	
Tarea 7 (m2s1)	0,02	.889
	F(1,328)	
Tarea 8 (m2s2)	0,049	.825

Tabla 63. Diferencias en Carga Mental entre trabajadores y estudiantes en tareas experimentales

A continuación se muestran las medias y desviaciones típicas para el grupo de trabajadores y estudiantes en cada una de las tareas.

Tarea 5 (m1s1): memoria fácil, seguimiento fácil (Tabla 64).

Tarea 5 (m1s1)		N	Media	Desviación Típica
Aciertos	Trabajador	167	8,754	2,490
	Estudiante	196	9,495	1,200
	Total	363	9,154	1,938
Tiempo de seguimiento correcto	Trabajador	167	58,466	18,300
	Estudiante	196	61,674	10,983
	Total	363	60,198	14,870
Esfuerzo	Trabajador	166	37,373	26,461
	Estudiante	194	39,784	24,159
	Total	360	38,672	25,239
Demana Mental	Trabajador	166	43,313	28,226
	Estudiante	194	40,655	25,441
	Total	360	41,881	26,756
Demanda Física	Trabajador	166	21,723	23,717
	Estudiante	194	23,680	22,255
	Total	360	22,778	22,929
Demanda Temporal	Trabajador	166	30,717	27,328
	Estudiante	194	24,356	24,889
	Total	360	27,289	26,198
Rendimiento	Trabajador	166	40,861	27,219
	Estudiante	194	40,515	26,139
	Total	360	40,675	26,606
Frustración	Trabajador	166	24,723	26,606
	Estudiante	194	23,124	22,222
	Total	360	23,861	24,320

Tabla 64. Medias y Desviaciones típicas de la tarea exp. 5(m1s1 .memoria fácil, seguimiento fácil)

Tarea 6 (m1s2): memoria fácil, seguimiento difícil

Se obtuvo un buen rendimiento en ambos grupos y no se observaron diferencias en las valoraciones de la carga mental, excepto para la dimensión demanda temporal que fue mayor para los trabajadores (Tabla 65).

Tarea 6 (m1s2)		N	Media	Desviación Típica
Aciertos	Trabajador	167	9,132	2,205
	Estudiante	196	9,653	0,983
	Total	363	9,413	1,679
Tiempo de seguimiento correcto	Trabajador	167	55,492	17,524
	Estudiante	196	57,179	11,872
	Total	363	56,403	14,746
Esfuerzo	Trabajador	166	37,765	27,526
	Estudiante	194	39,015	24,766
	Total	360	38,439	26,046
Demana Mental	Trabajador	166	41,163	28,415
	Estudiante	194	38,814	25,420
	Total	360	39,897	26,830
Demanda Física	Trabajador	166	21,608	24,295
	Estudiante	194	22,938	22,084
	Total	360	22,325	23,106
Demanda Temporal	Trabajador	166	30,229	27,344
	Estudiante	194	23,144	23,399
	Total	360	26,411	25,505
Rendimiento	Trabajador	166	42,000	27,912
	Estudiante	194	41,258	26,684
	Total	360	41,600	27,221
Frustración	Trabajador	166	24,042	26,408
	Estudiante	194	23,670	23,587
	Total	360	23,842	24,892

Tabla 65. Medias y Desviaciones típicas de la tarea exp. 6(m1s2: memoria fácil, seguimiento difícil)

Tarea 7 (m2s1): memoria difícil, seguimiento fácil

Se obtuvo un buen rendimiento en ambos grupos tanto por el número de aciertos como por el porcentaje de tiempo de seguimiento correcto. No se observaron diferencias en las valoraciones de las dimensiones de carga mental, excepto para la demanda temporal que fue mayor para los trabajadores (Tabla 66).

Tarea 7 (m2s1)		N	Media	Desviación Típica
Aciertos	Trabajador	166	9,000	1,859
	Estudiante	175	9,451	1,043
	Total	341	9,232	1,511
Tiempo de seguimiento correcto	Trabajador	166	58,585	17,215
	Estudiante	175	60,638	11,733
	Total	341	59,639	14,674
Esfuerzo	Trabajador	165	38,552	27,856
	Estudiante	171	43,532	25,436
	Total	336	41,086	26,728
Demana Mental	Trabajador	165	42,545	28,776
	Estudiante	171	43,193	26,592
	Total	336	42,875	27,646
Demanda Física	Trabajador	165	22,606	25,163
	Estudiante	171	24,105	22,996
	Total	336	23,369	24,060
Demanda Temporal	Trabajador	165	32,182	28,370
	Estudiante	170	25,335	25,155
	Total	335	28,707	26,965
Rendimiento	Trabajador	165	43,418	28,362
	Estudiante	168	43,851	27,914
	Total	333	43,637	28,096
Frustración	Trabajador	165	23,824	26,299
	Estudiante	168	25,339	24,881
	Total	333	24,589	25,566

Tabla 66. Medias y Desviaciones típicas de la tarea exp. 7(m2s1: memoria difícil, seguimiento fácil)

Tarea 8 (m2s2): memoria difícil, seguimiento difícil

Como en las tareas anteriores, ambos grupos alcanzaron un buen rendimiento y no se encontraron diferencias en las dimensiones de carga mental excepto para la demanda temporal (Tabla 67).

Tarea 8 (m2s2)		N	Media	Desviación Típica
Aciertos	Trabajador	167	9,150	1,535
	Estudiante	166	9,283	1,038
	Total	333	9,216	1,311
Tiempo de seguimiento correcto	Trabajador	167	55,264	17,482
	Estudiante	166	57,634	11,268
	Total	333	56,446	14,741
Esfuerzo	Trabajador	166	40,036	28,416
	Estudiante	163	45,270	26,479
	Total	329	42,629	27,556
Demana Mental	Trabajador	166	44,235	28,466
	Estudiante	163	45,540	27,656
	Total	329	44,881	28,032
Demanda Física	Trabajador	166	23,042	24,727
	Estudiante	163	24,417	23,442
	Total	329	23,723	24,072
Demanda Temporal	Trabajador	166	32,892	27,631
	Estudiante	163	26,583	26,055
	Total	329	29,766	27,006
Rendimiento	Trabajador	166	43,934	27,137
	Estudiante	163	42,607	27,075
	Total	329	43,277	27,073
Frustración	Trabajador	166	25,548	26,600
	Estudiante	163	28,288	26,950
	Total	329	26,906	26,768

Tabla 67. Medias y Desviaciones típicas de la tarea exp. 8(m2s2: memoria difícil, seguimiento difícil)

Carga media total para cada tarea.

Tampoco se encontraron diferencias en las medias de la carga total. (Tabla 68).

Carga media Tarea		N	Media	Desviación Típica
Tarea 5 (m1s1)	Trabajador	166	33,118	20,580
	Estudiante	194	32,019	19,002
	Total	360	32,526	19,726
Tarea 6 (m1s2)	Trabajador	166	32,801	21,227
	Estudiante	194	31,473	19,062
	Total	360	32,086	20,072
Tarea 7 (m2s1)	Trabajador	165	33,855	21,748
	Estudiante	168	34,176	20,025
	Total	333	34,017	20,866
Tarea 8 (m2s2)	Trabajador	166	34,948	20,969
	Estudiante	163	35,451	20,150
	Total	329	35,197	20,537

Tabla 68. Medias y Desviaciones típicas de la carga media total

III. SITUACIÓN REAL

1.- Medias ponderadas y sin ponderar de la carga mental.

Para los análisis de las medidas en la situación real (laboral/académica) utilizamos la carga asignada a cada una de los puestos y funciones. En primer lugar analizamos si se obtienen los mismos valores entre índices ponderados y sin ponderar, al resultar similares utilizamos, como en el caso de la situación experimental, la carga media sin ponderar.

A. Administrativos (Tabla 69)

		Correlaciones							
		Carga ponderada puesto de trabajo	Carga ponderada función 1	Carga ponderada función 2	Carga ponderada función 3	Carga ponderada función 4	Carga ponderada función 5	Carga ponderada función 6	Carga ponderada función 7
Carga media (sin ponderar) puesto de trabajo	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,847 ,000 13							
Carga media (sin ponderar) función 1	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N		-,313 ,797 3						
Carga media (sin ponderar) función 2	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N			,115 ,927 3					
Carga media (sin ponderar) función 3	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N				,663 ,337 4				
Carga media (sin ponderar) función 4	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N					,468 ,532 4			
Carga media (sin ponderar) función 5	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N						,052 ,948 4		
Carga media (sin ponderar) función 6	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N							,985 ,015 4	
Carga media (sin ponderar) función 7	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N								,988 ,012 4

Tabla 69. Correlaciones entre medias ponderadas y sin ponderar de la carga mental del puesto de trabajo.

Administrativos

B. Consultores (Tabla 70)

		Correlaciones							
		Carga ponderada puesto de trabajo	Carga ponderada función 1	Carga ponderada función 2	Carga ponderada función 3	Carga ponderada función 4	Carga ponderada función 5	Carga ponderada función 6	Carga ponderada función 7
Carga media (sin ponderar) puesto de trabajo	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,931 ,000 16							
Carga media (sin ponderar) función 1	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N		,890 ,000 15						
Carga media (sin ponderar) función 2	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N			,731 ,002 15					
Carga media (sin ponderar) función 3	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N				,763 ,001 15				
Carga media (sin ponderar) función 4	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N					,893 ,000 15			
Carga media (sin ponderar) función 5	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N						,899 ,000 14		
Carga media (sin ponderar) función 6	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N							,843 ,001 11	
Carga media (sin ponderar) función 7	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N								,963 ,000 13

Tabla 70. Correlaciones entre medias ponderadas y sin ponderar de la carga mental del puesto de trabajo.

Consultores

C. Políticos (Tabla 71)

		Correlaciones								
		Carga ponderada función 1	Carga ponderada función 2	Carga ponderada función 3	Carga ponderada función 4	Carga ponderada función 5	Carga ponderada función 6	Carga ponderada función 7	Carga ponderada función 8	Carga ponderada función 9
Carga media (sin ponderar) función 1	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,891 ,000 35								
Carga media (sin ponderar) función 2	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N		,899 ,000 34							
Carga media (sin ponderar) función 3	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N			,912 ,000 34						
Carga media (sin ponderar) función 4	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N				,934 ,000 34					
Carga media (sin ponderar) función 5	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N					,891 ,000 33				
Carga media (sin ponderar) función 6	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N						,883 ,000 35			
Carga media (sin ponderar) función 7	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N							,916 ,000 35		
Carga media (sin ponderar) función 8	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N								,953 ,000 34	
Carga media (sin ponderar) función 9	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N									,909 ,000 34

Tabla 71. Correlaciones entre medias ponderadas y sin ponderar de la carga mental del puesto de trabajo.
Políticos

D. Militares SUB (Tabla 72)

		Correlaciones									
		Carga ponderada puesto de trabajo	Carga ponderada función 1	Carga ponderada función 2	Carga ponderada función 3	Carga ponderada función 4	Carga ponderada función 5	Carga ponderada función 6	Carga ponderada función 7	Carga ponderada función 8	Carga ponderada función 9
Carga media (sin ponderar) puesto de trabajo	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,702 ,024 10									
Carga media (sin ponderar) función 1	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N		,951 ,000 9								
Carga media (sin ponderar) función 2	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N			,935 ,000 10							
Carga media (sin ponderar) función 3	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N				,990 ,000 10						
Carga media (sin ponderar) función 4	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N					,990 ,000 10					
Carga media (sin ponderar) función 5	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N						,969 ,000 9				
Carga media (sin ponderar) función 6	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N							,993 ,000 10			
Carga media (sin ponderar) función 7	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N								,975 ,000 9		
Carga media (sin ponderar) función 8	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N									,984 ,000 10	
Carga media (sin ponderar) función 9	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N										,967 ,000 10

Tabla 72. Correlaciones entre medias ponderadas y sin ponderar de la carga mental del puesto de trabajo.
Militares SUB

E. Militares JES (Tabla 73)

Correlaciones											
		Carga ponderada puesto de trabajo	Carga ponderada función 1	Carga ponderada función 2	Carga ponderada función 3	Carga ponderada función 4	Carga ponderada función 5	Carga ponderada función 6	Carga ponderada función 7	Carga ponderada función 8	Carga ponderada función 9
Carga ponderada puesto de trabajo	Correlación de Pearson N	1 18									
Carga media (sin ponderar) función 1	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N		,925 ,000 18								
Carga media (sin ponderar) función 2	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N			,881 ,000 18							
Carga media (sin ponderar) función 3	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N				,944 ,000 17						
Carga media (sin ponderar) función 4	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N					,957 ,000 14					
Carga media (sin ponderar) función 5	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N						,826 ,000 17				
Carga media (sin ponderar) función 6	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N							,933 ,000 18			
Carga media (sin ponderar) función 7	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N								,889 ,000 18		
Carga media (sin ponderar) función 8	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N									,919 ,000 18	
Carga media (sin ponderar) función 9	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N										,947 ,000 18

Tabla 73. Correlaciones entre medias ponderadas y sin ponderar de la carga mental del puesto de trabajo.
Militares JES

F. Periodistas (Tabla 74)

Correlaciones									
		Carga ponderada puesto de trabajo	Carga ponderada función 1	Carga ponderada función 2	Carga ponderada función 3	Carga ponderada función 4	Carga ponderada función 5	Carga ponderada función 6	Carga ponderada función 7
Carga media (sin ponderar) puesto de trabajo	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,683 ,014 12							
Carga media (sin ponderar) función 1	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N		,957 ,000 11						
Carga media (sin ponderar) función 2	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N			,938 ,000 12					
Carga media (sin ponderar) función 3	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N				,922 ,000 9				
Carga media (sin ponderar) función 4	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N					,964 ,000 11			
Carga media (sin ponderar) función 5	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N						,958 ,000 11		
Carga media (sin ponderar) función 6	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N							,950 ,000 11	
Carga media (sin ponderar) función 7	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N								,946 ,000 9

Tabla 74. Correlaciones entre medias ponderadas y sin ponderar de la carga mental del puesto de trabajo.
Periodistas

G. Policías Municipales (Tabla 75)

Correlaciones									
		Carga ponderada puesto de trabajo	Carga ponderada función 1	Carga ponderada función 2	Carga ponderada función 3	Carga ponderada función 4	Carga ponderada función 5	Carga ponderada función 6	Carga ponderada función 7
Carga media (sin ponderar) puesto de trabajo	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,932 ,000 45							
Carga media (sin ponderar) función 1	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N		,972 ,000 45						
Carga media (sin ponderar) función 2	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N			,94 ,000 45					
Carga media (sin ponderar) función 3	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N				,953 ,000 45				
Carga media (sin ponderar) función 4	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N					,966 ,000 45			
Carga media (sin ponderar) función 5	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N						,951 ,000 44		
Carga media (sin ponderar) función 6	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N							,958 ,000 45	
Carga media (sin ponderar) función 7	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N								,967 ,000 45

Tabla 75. Correlaciones entre medias ponderadas y sin ponderar de la carga mental del puesto de trabajo.
Policías Municipales.

H. Estudiantes (Tabla 76)

Correlaciones									
		Carga ponderada puesto de trabajo	Carga ponderada función 1	Carga ponderada función 2	Carga ponderada función 3	Carga ponderada función 4	Carga ponderada función 5	Carga ponderada función 6	Carga ponderada función 7
Carga media (sin ponderar) puesto de trabajo)	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,876 ,000 193							
Carga media (sin ponderar) función 1	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N		,915 ,000 178						
Carga media (sin ponderar) función 2	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N			,832 ,000 178					
Carga media (sin ponderar) función 3	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N				,932 ,000 179				
Carga media (sin ponderar) función 4	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N					,944 ,000 178			
Carga media (sin ponderar) función 5	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N						,915 ,000 177		
Carga media (sin ponderar) función 6	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N							,966 ,000 176	
Carga media (sin ponderar) función 7	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N								,971 ,000 168

Tabla 76. Correlaciones entre medias ponderadas y sin ponderar de la carga mental del puesto de trabajo.
Estudiantes

2.- Carga Mental del puesto de trabajo

Los resultados de la carga mental evaluada a través del NASA-TLX para la muestra total dieron una carga media de 60 en una escala de 0 a 100. Por lo que parece que existía un alto nivel de carga mental para el grupo total (Figura 95).

Al analizar cada una de estas subescalas, observamos altas puntuaciones para las relacionadas con las características de la tarea: la demanda mental obtuvo la mayor puntuación de todas ellas seguida de la demanda temporal, mientras que la demanda física es la subescala con menor puntuación. Las subescalas relacionadas con las características conductuales: esfuerzo y rendimiento, obtuvieron elevadas puntuaciones. El nivel de frustración fue bajo.

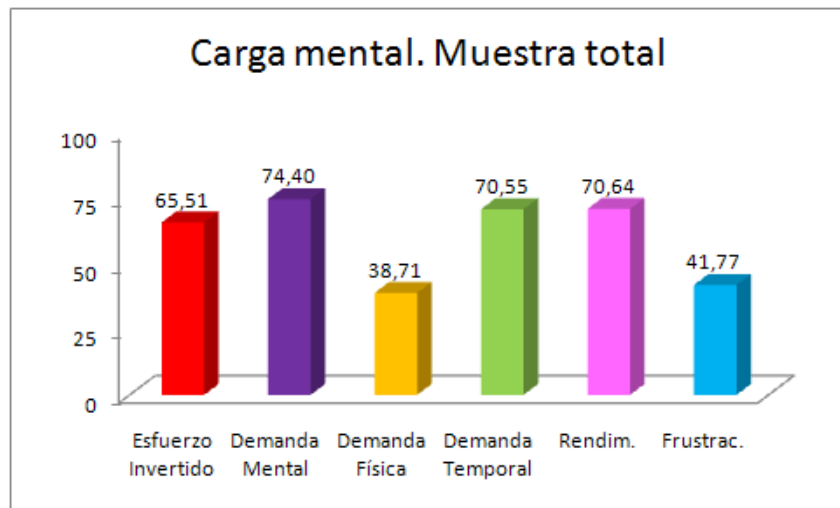


Figura 95. Resultados de Carga Mental medida a través de NASA-TLX para la muestra total.

A. Administrativos

Los resultados mostraron elevadas puntuaciones en las subescalas relacionadas con las características de la tarea: demanda mental y demanda temporal. Las subescalas relacionadas con las características conductuales también obtuvieron altas puntuaciones, de hecho, la mayor puntuación de todas las subdimensiones de carga mental fue para el rendimiento. El nivel de frustración tuvo una puntuación muy baja (Figura 96).

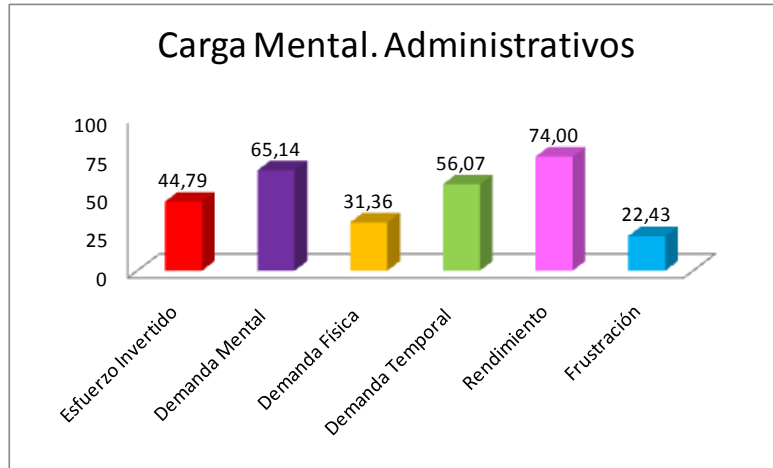


Figura 96. Resultados de Carga Mental medida a través de NASA-TLX para el grupo de Administrativos.

B. Consultores

Los resultados mostraron elevadas puntuaciones para demanda mental y demanda temporal, y muy baja para la demanda física. Las subescalas relacionadas con las características conductuales también alcanzaron altas puntuaciones: esfuerzo invertido y rendimiento, lo que coincide con los resultados de la encuesta de datos sociodemográficos. El nivel de frustración fue bajo (Figura 97).

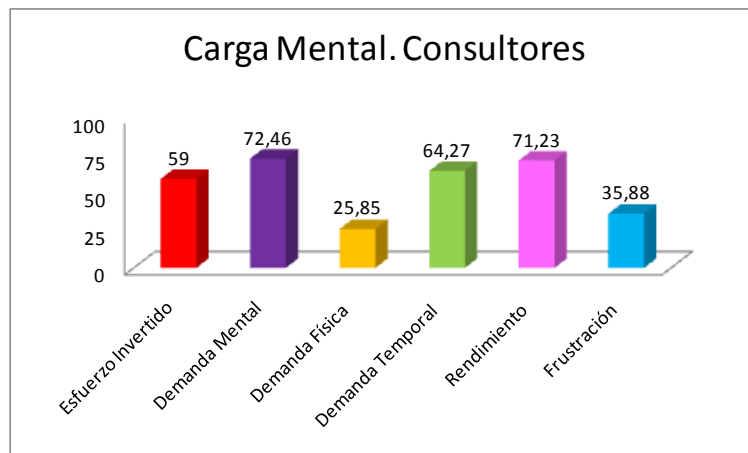


Figura 97. Resultados de Carga Mental medida a través de NASA-TLX para el grupo de Consultores.

C. Políticos

Los resultados mostraron elevadas puntuaciones para demanda mental y demanda temporal, y bajas para la demanda física. El esfuerzo invertido y rendimiento también obtuvo altas puntuaciones. El nivel de frustración tuvo una puntuación baja (Figura 98).

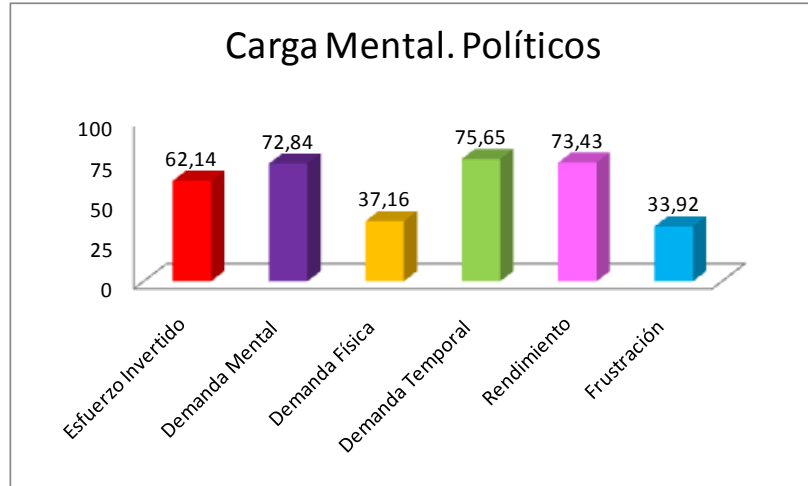


Figura 98. Resultados de Carga Mental medida a través de NASA-TLX para el grupo de Políticos.

D. Militares SUB

La valoración de la carga mental para el grupo de Militares SUB mostró elevadas puntuaciones en todas las dimensiones, frustración fue la que obtuvo la puntuación más baja aunque resultó muy elevada en comparación al resto de grupos (Figura 99).

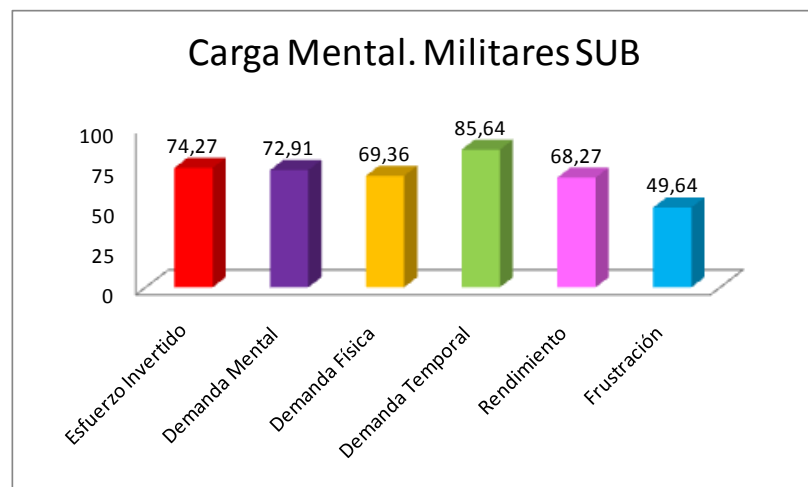


Figura 99. Resultados de Carga Mental medida a través de NASA-TLX para el grupo de Militares SUB.

E. Militares JES

Los resultados mostraron elevadas puntuaciones para todas las dimensiones, excepto para frustración (Figura 100).

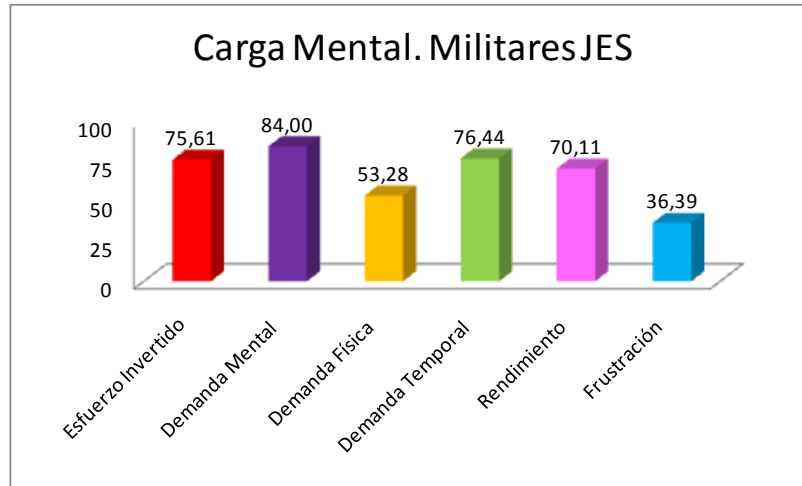


Figura 100. Resultados de Carga Mental medida a través de NASA-TLX para el grupo de Militares JES.

F. Periodistas

Los resultados mostraron elevadas puntuaciones para el rendimiento, demanda temporal y demanda mental. El nivel de frustración fue bajo (Figura 101).

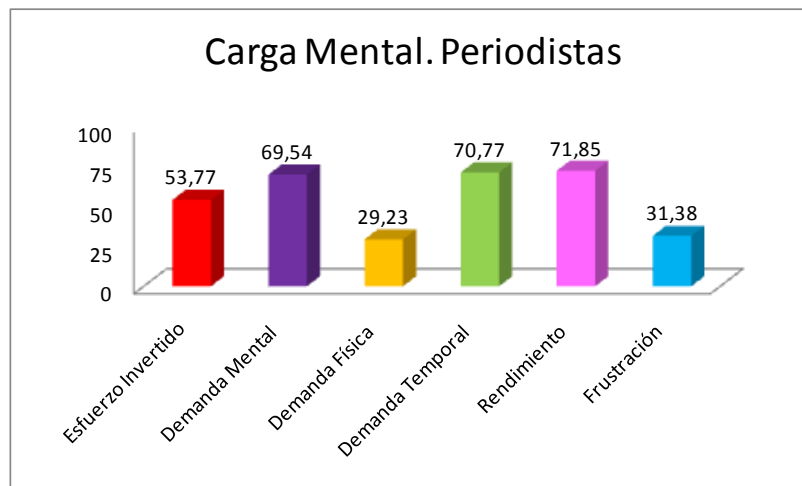


Figura 101. Resultados de Carga Mental medida a través de NASA-TLX para el grupo de Periodistas.

G. Policías Municipales

Los resultados de la carga mental evaluada a través del NASA-TLX para el grupo de Policías Municipales mostraron elevadas puntuaciones para todas las dimensiones, incluyendo la valoración de frustración que fue la mayor de todos los grupos (Figura 102).

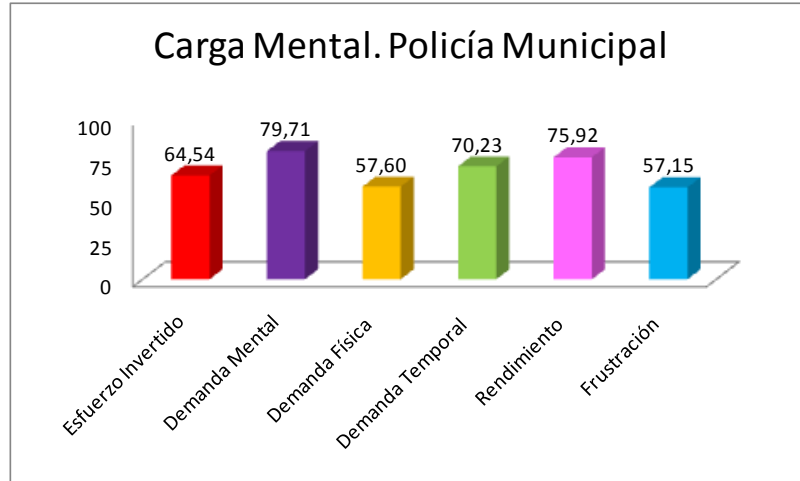


Figura 102. Resultados de Carga Mental medida a través de NASA-TLX para Policías Municipales.

H. Estudiantes

La valoración de la carga mental para el grupo de Estudiantes fue elevada en todas las dimensiones, excepto para demanda física y frustración (Figura 103).

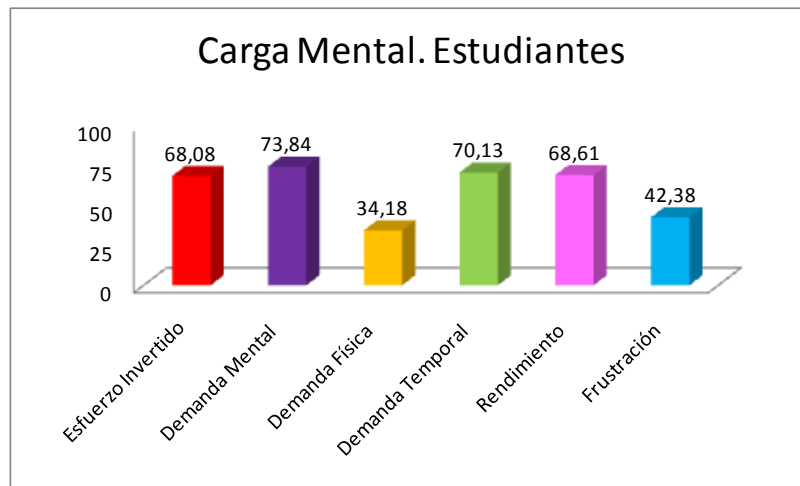


Figura 103. Resultados de Carga Mental medida a través de NASA-TLX para el grupo de Estudiantes.

3.- Dimensiones de Carga Mental en cada uno de los puestos de trabajo.

A. Administrativos

Para el grupo de Administrativos, la función 3: Hacer escritos/documentos es la tarea que les suponía un mayor Esfuerzo invertido y la que menos la función 1: Atender llamadas telefónicas (Figura 104).

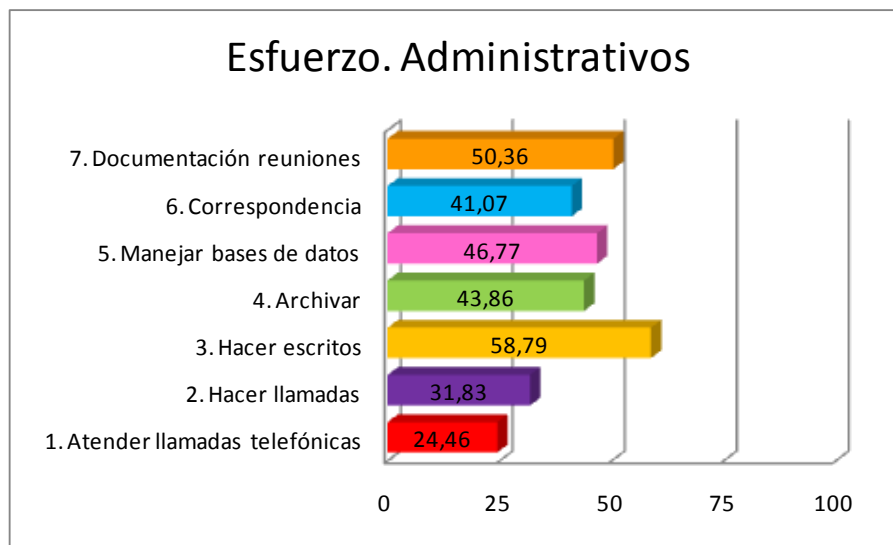


Figura 104. Medias de la estimación de Esfuerzo Invertido para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Administrativos.

También fue la función 3 la que mayor demanda mental les producía y la que menos la función 4: Archivar documentos (Figura 105).

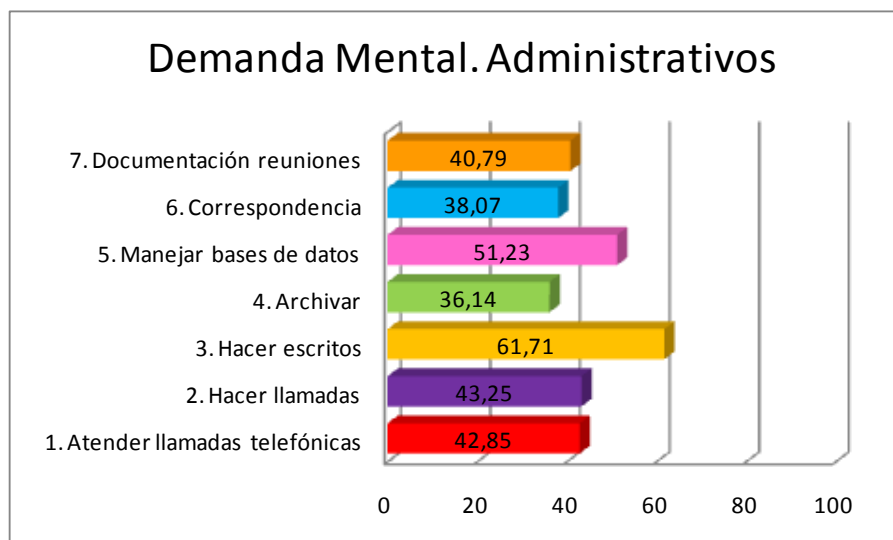


Figura 105. Medias de la estimación de Demanda Mental para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Administrativos.

En el caso de la demanda física la que mayor demanda les generaba era la función 7: Preparar documentación para reuniones (imprimir, fotocopiar, grapar, ordenar...) y la que menos la función 1: Atender llamadas telefónicas (Figura 106).

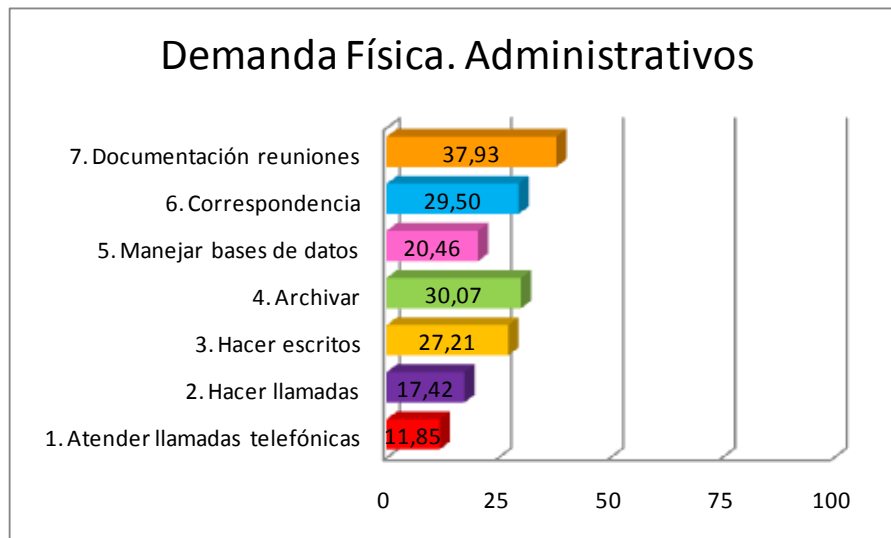


Figura 106. Medias de la estimación de Demanda Física para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Administrativos.

La mayor demanda temporal era para la función 3: Hacer escritos/documentos y la que menos la 1: Atender llamadas telefónicas (Figura 107).

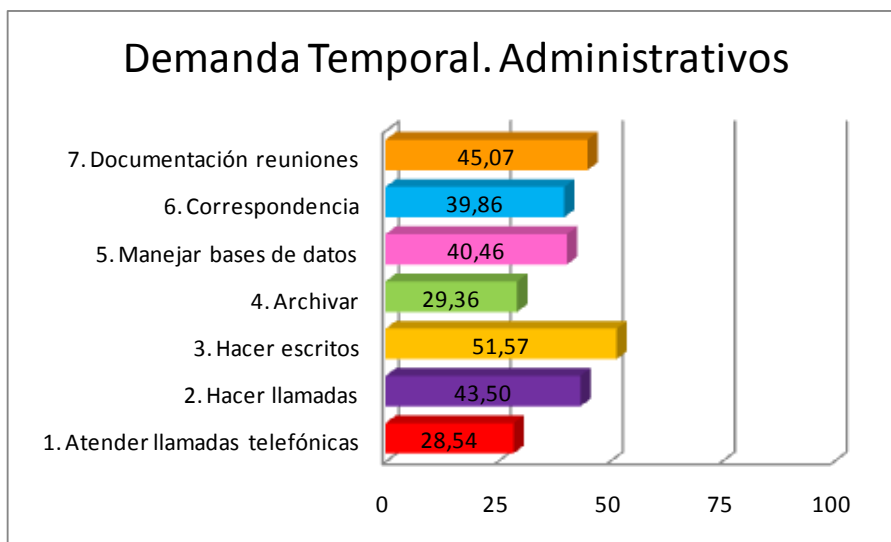


Figura 107. Medias de la estimación de Demanda Temporal para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Administrativos.

Los Administrativos consideraban que tenían un buen rendimiento en todas las funciones, todas ellas fueron valoradas con muy altas puntuaciones, siendo la función 5: Manejar bases de datos, la que consideraron que alcanzaban un mayor rendimiento (Figura 108).

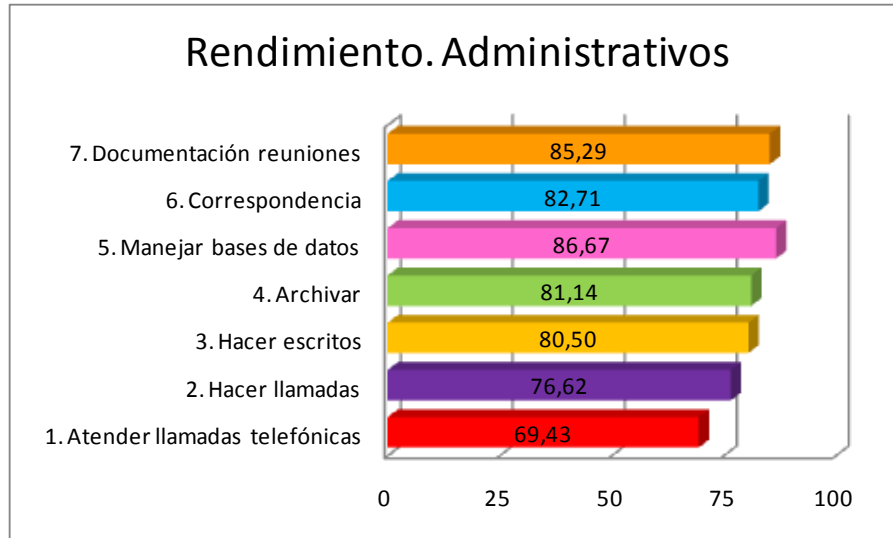


Figura 108. Medias de la estimación del Rendimiento para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Administrativos.

En este grupo había bajos niveles de Frustración, la función que consideraron más frustrante fue la 1: Atender llamadas telefónicas (Figura 109).

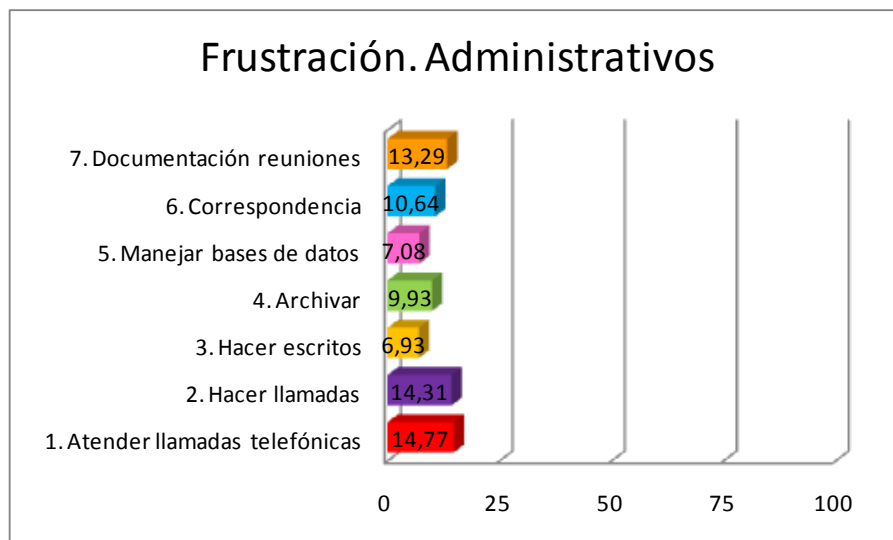


Figura 109. Medias de la estimación de Frustración para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Administrativos.

La función que generaba mayor carga mental para el grupo de Administrativos era la función 3: Hacer escritos/documentos, seguida de la función 7: Preparar documentación para reuniones (imprimir, fotocopiar, grapar, ordenar...), y la que menos carga les generaba era la función 1: Atender llamadas telefónicas (Figura 110).

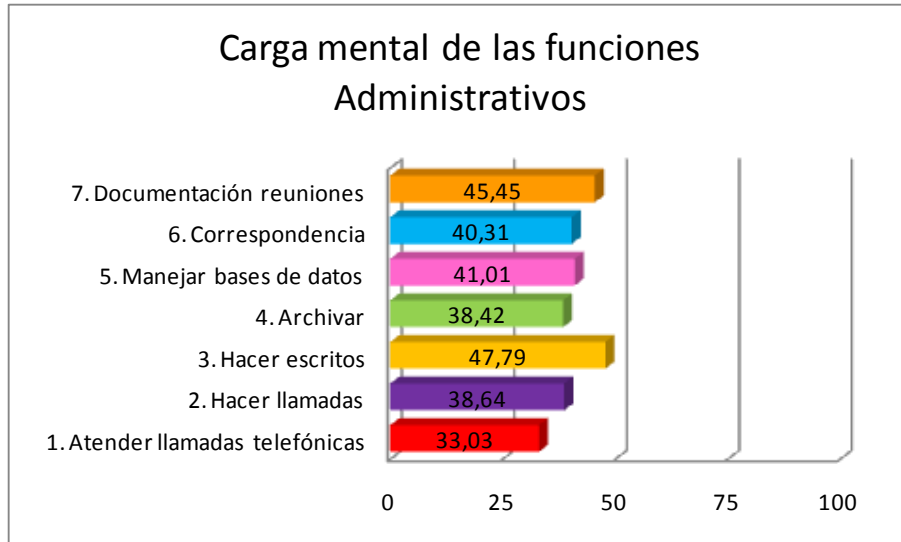


Figura 110. Medias de la estimación de Carga Mental para cada una de las funciones del puesto de trabajo del grupo de Administrativos.

B. Consultores

Para el grupo de consultores el mayor esfuerzo invertido era el generado por la función 6: Auditorías y la que menos, la función 7: Gestiones con Administraciones (Figura 111).

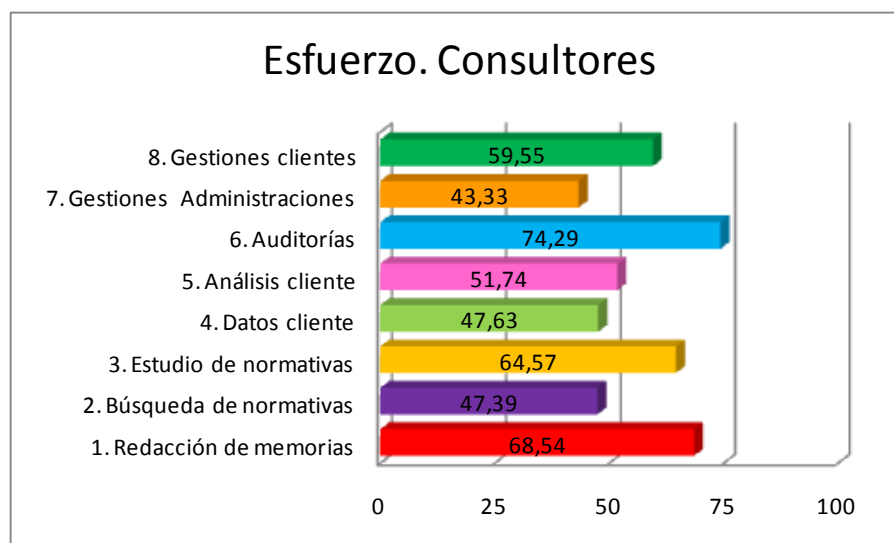


Figura 111. Medias de la estimación de Esfuerzo Invertido para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Consultores

La mayor demanda mental era para la función 2: Búsqueda de normativas, y la que menos la función 7: Gestiones con Administraciones (Figura 112).

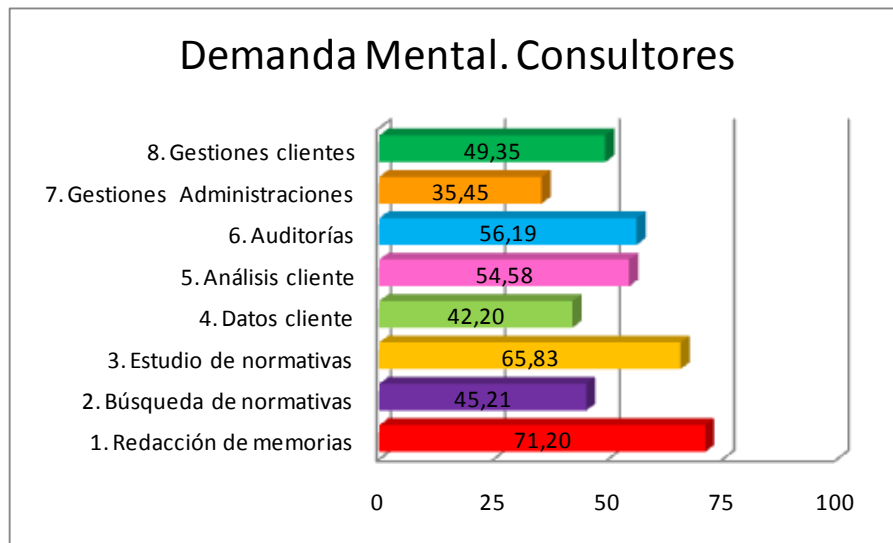


Figura 112. Medias de la estimación de Demanda Mental para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Consultores

La función que más demanda física les suponía era la función 1: Redacción de memorias/procedimientos/informes técnicos, si bien todas las funciones obtuvieron puntuaciones parecidas y muy bajas para esta dimensión. (Figura 113).

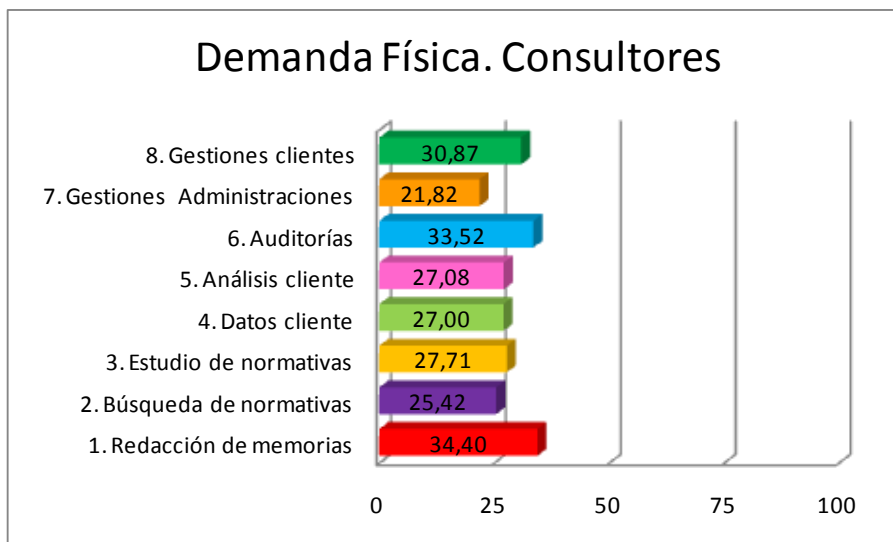


Figura 113. Medias de la estimación de Demanda Física para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Consultores

La mayor demanda temporal fue para la función 6: Auditorías, y la que menos la función 4: Toma de datos del cliente (Figura 114).

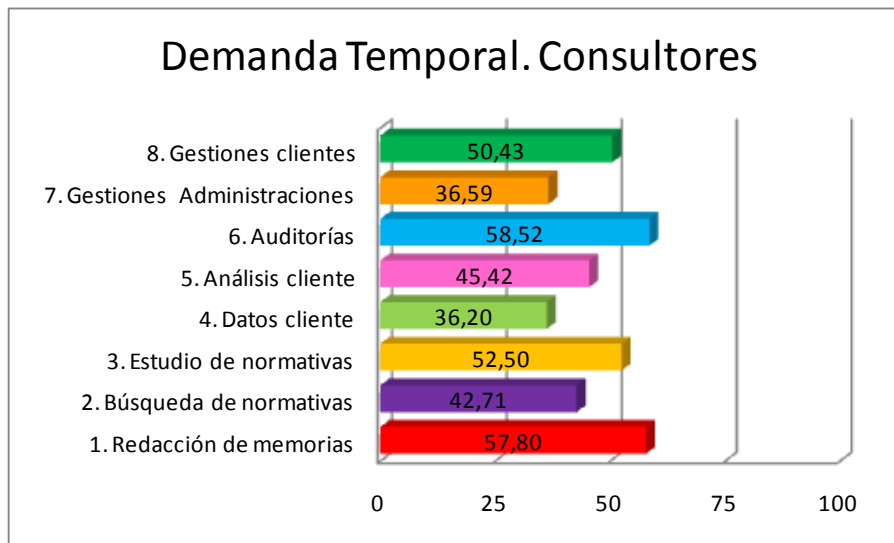


Figura 114. Medias de la estimación de Demanda Temporal para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Consultores

Los consultores también dieron altas puntuaciones a su rendimiento, y fue la función 1: Redacción de memorias/procedimientos /Informes técnicos la que más alto puntuó, la función para la que los consultores consideraron que obtuvieron un rendimiento más bajo fue para la función 7: Gestiones con Administraciones (Figura 115).

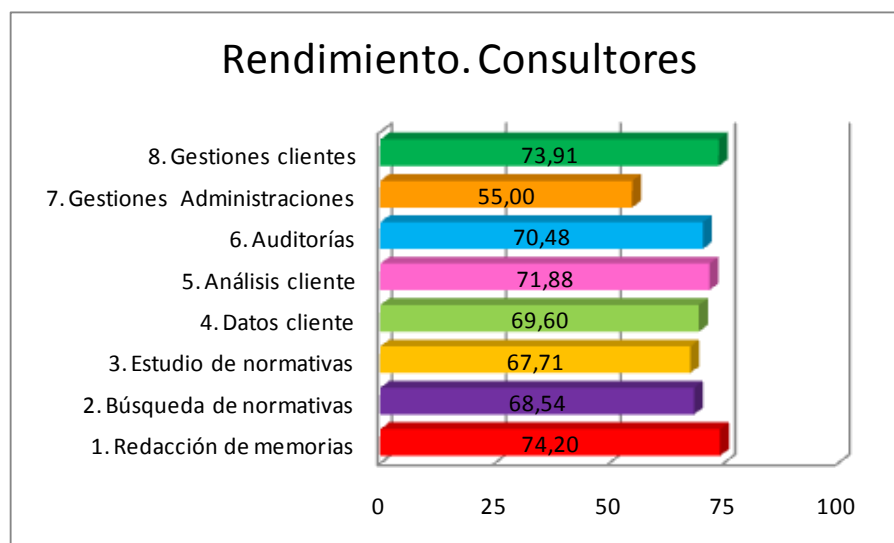


Figura 115. Medias de la estimación del Rendimiento para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Consultores

También en este grupo las puntuaciones en la dimensión frustración fueron muy bajas, la función que obtuvo una puntuación más elevada fue la 7: Gestiones con Administraciones y la que menos la función 5: Análisis documentación del cliente (Figura 116).

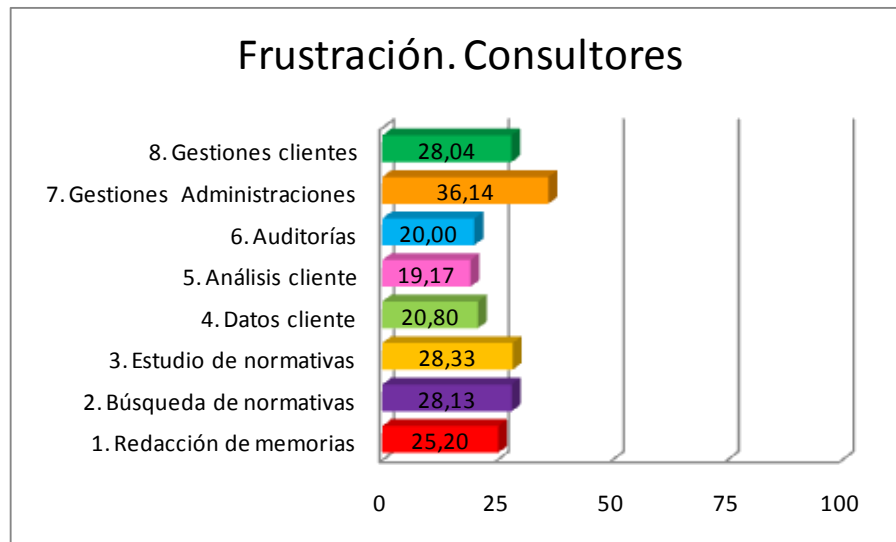


Figura 116. Medias de la estimación de la Frustración para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Consultores

Para este grupo, la función 1: Redacción memorias/procedimientos/informes técnicos es la que mayor carga mental les generaba, y la que menos la función 7: Gestiones con Administraciones (Figura 117).

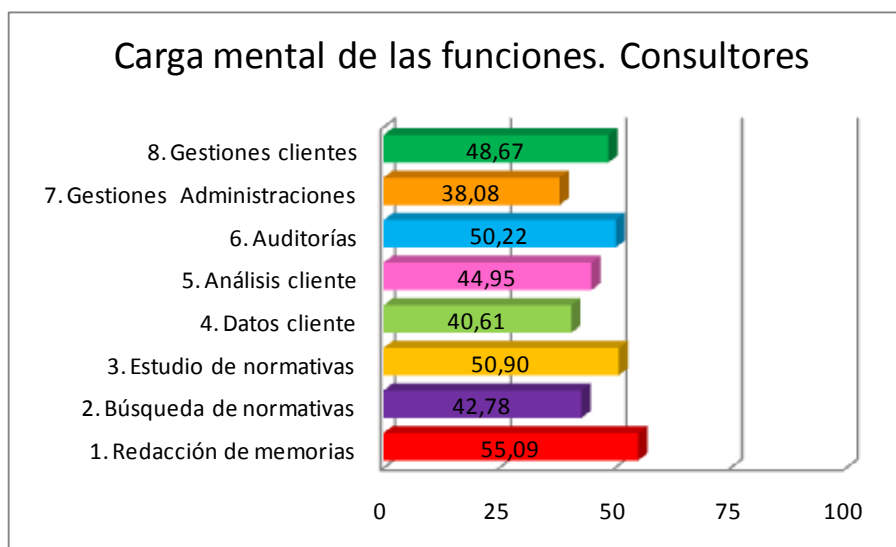


Figura 117. Medias de la estimación de Carga Mental para cada una de las funciones del puesto de trabajo del grupo de Consultores.

C. Políticos

Para este grupo el mayor esfuerzo invertido fue para en la función 3: Hacer intervenciones en los plenos/comisiones y el menos en la función 2: Asistir a plenos de grupo, (Figura 118).

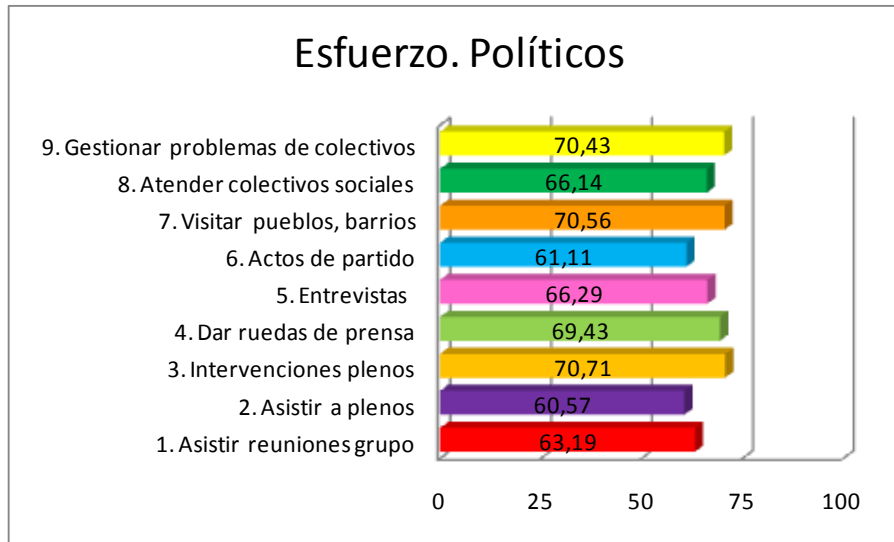


Figura 118. Medias de la estimación del Esfuerzo Invertido para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Políticos.

La mayor demanda mental se daba en la función 3: Hacer intervenciones en los plenos/comisiones y la que menos en las funciones 6: Asistir a actos de partido (mitines, jornadas) y 7: Visitar pueblos, barrios (con motivo de fiestas) (Figura 119).

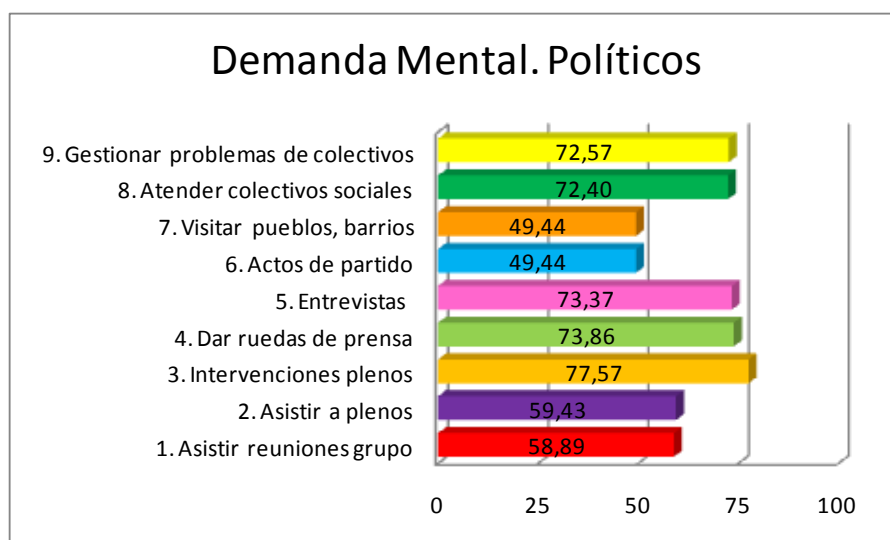


Figura 119. Medias de la estimación de la Demanda Mental para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Políticos.

La función que mayor demanda física les producía era la 5: Hacer entrevistas en medios de comunicación y la que menos la 1: Asistir a reuniones de grupo (Figura 120).

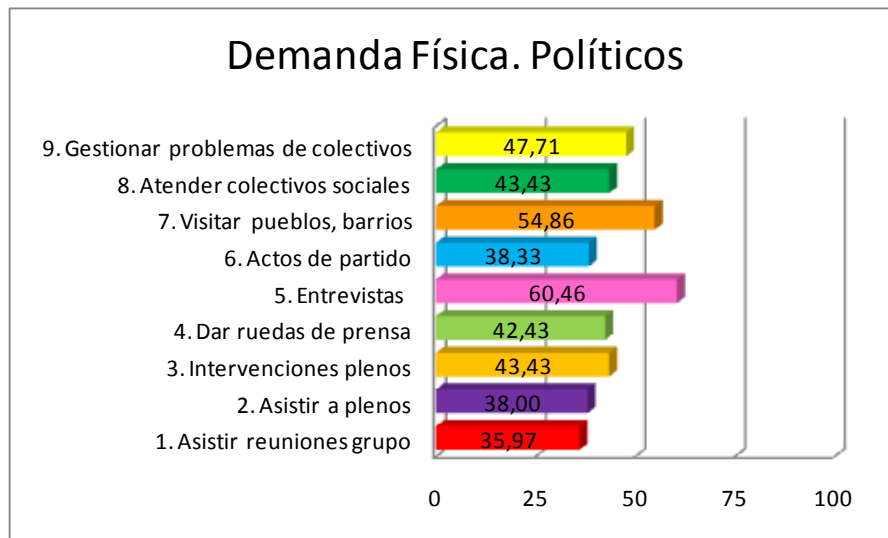


Figura 120. Medias de la estimación de la Demanda Física para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Políticos

La mayor Demanda Temporal era para la función 7: Visitar pueblos, barrios (con motivo de fiestas) y la que menos la 4: Dar ruedas de prensa (Figura 121).

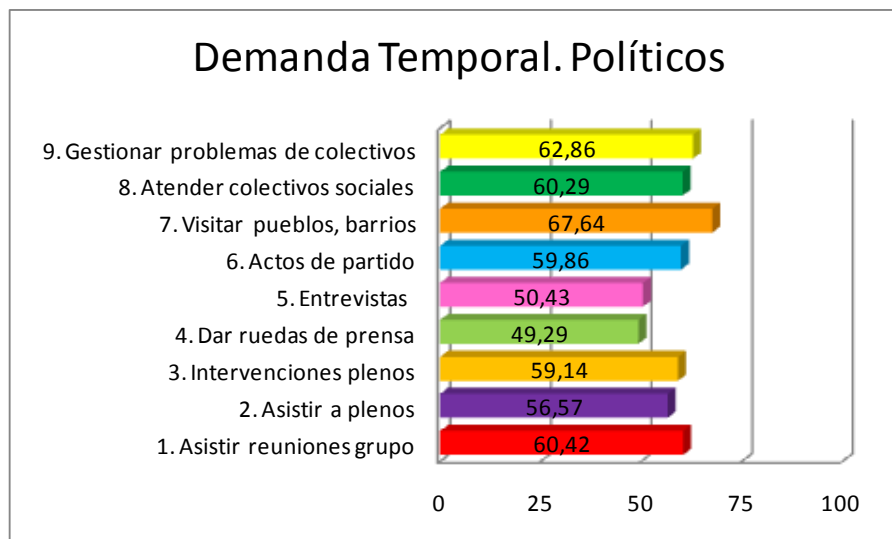


Figura 121. Medias de la estimación de la Demanda Temporal para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Políticos

Este grupo también puntuaba alto en el rendimiento alcanzado, siendo la función 7: Visitar pueblos, barrios la que obtuvo mayor puntuación y la que menos, la función 3: Hacer intervenciones en los plenos/comisiones (Figura 122).

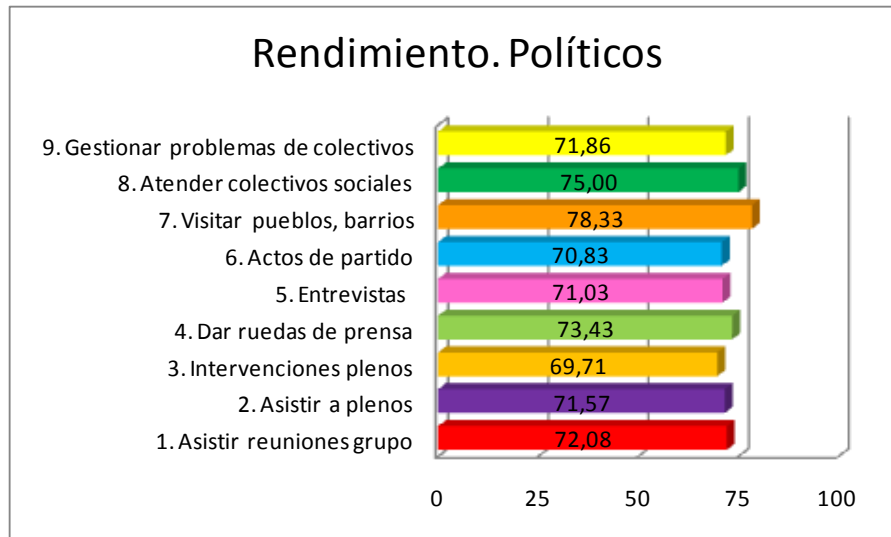


Figura 122. Medias de la estimación del Rendimiento para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Políticos

Este grupo también puntuó bajo en las valoraciones de frustración/insatisfacción, y era la función 2: Asistir a plenos, la que más frustración les producía, y la que menos la función 7: Visitar pueblos/barrios (con motivos de fiestas) (Figura 123).

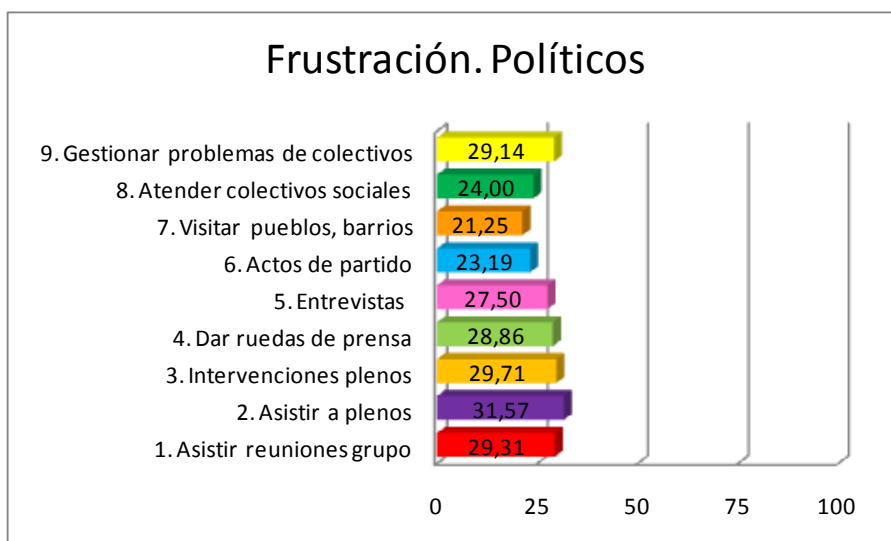


Figura 123. Medias de la estimación de Frustración para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Políticos

En el grupo de Políticos las funciones que mayor carga mental les generaba era la función 9: Gestionar problemas de colectivos y la que menos, la función 6: Asistir a actos de partido (mitines/jornadas) (Figura 124).

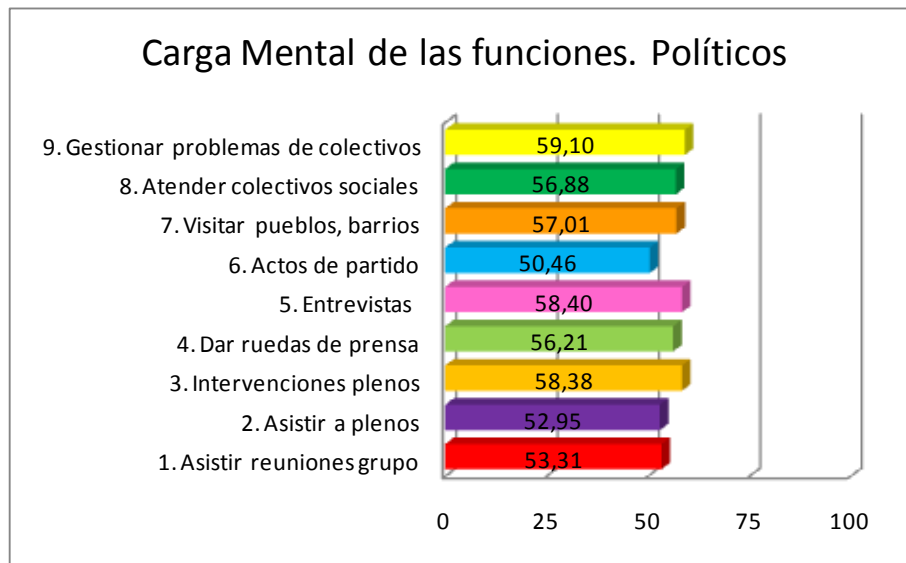


Figura 124. Medias de la estimación de Carga Mental para cada una de las funciones del puesto de trabajo del grupo de Políticos.

D. Militares SUB

Para el grupo de Militares SUB el mayor esfuerzo invertido se daba en la función 9: Servicios de orden y guardias de seguridad, y el menor en la función 3: Exámenes de evaluación (Figura 125).

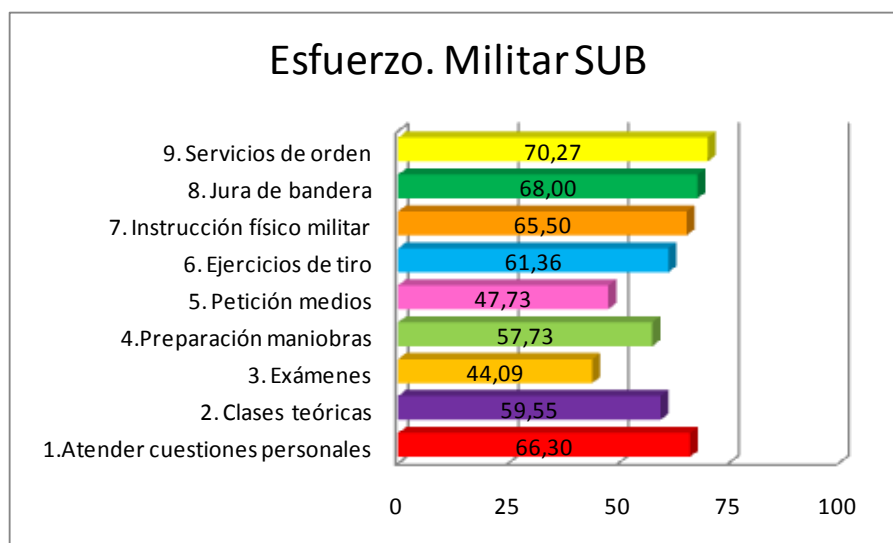


Figura 125. Medias de la estimación de Esfuerzo Invertido para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares SUB.

La mayor demanda mental era para la función 9: Servicios de orden y guardias de seguridad y la menor para la función 5: Petición de medios (Figura 126).

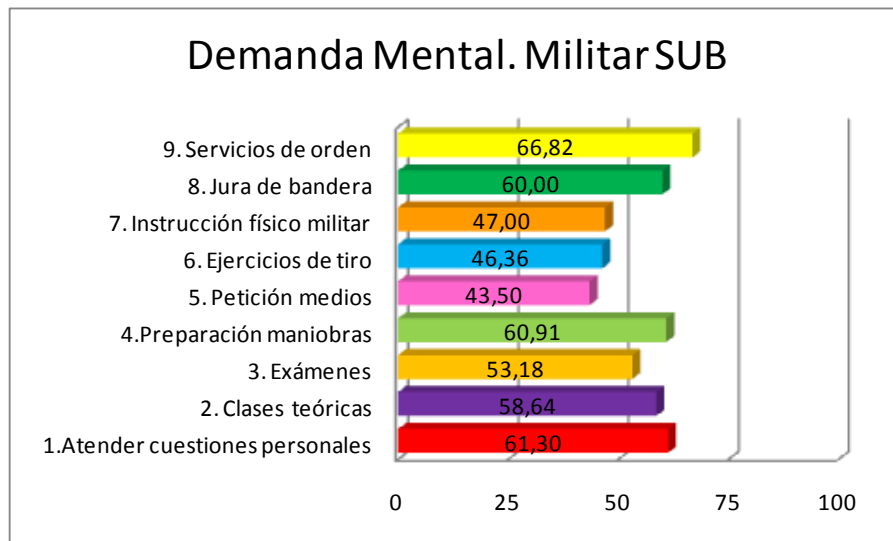


Figura 126. Medias de la estimación de Demanda Mental para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares SUB

La mayor demanda física era para la función 7: Instrucción físico-militar y la que menos para la función 3: Exámenes de evaluación (Figura 127).

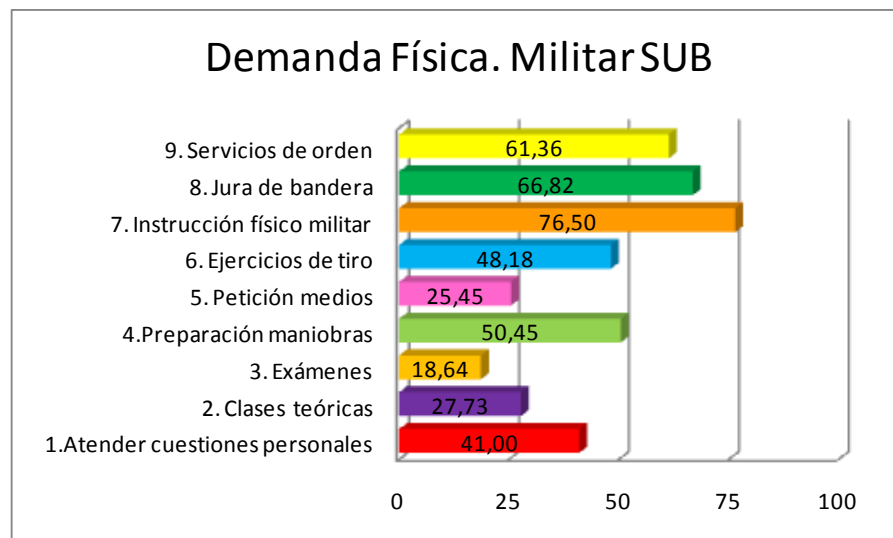


Figura 127. Medias de la estimación de Demanda Física para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares SUB

La función con mayor demanda temporal era la función 8: Preparación Jura de Bandera y la que menos la función 5: Petición de medios: Vehículos, armamento y munición y transmisiones (Figura 128).

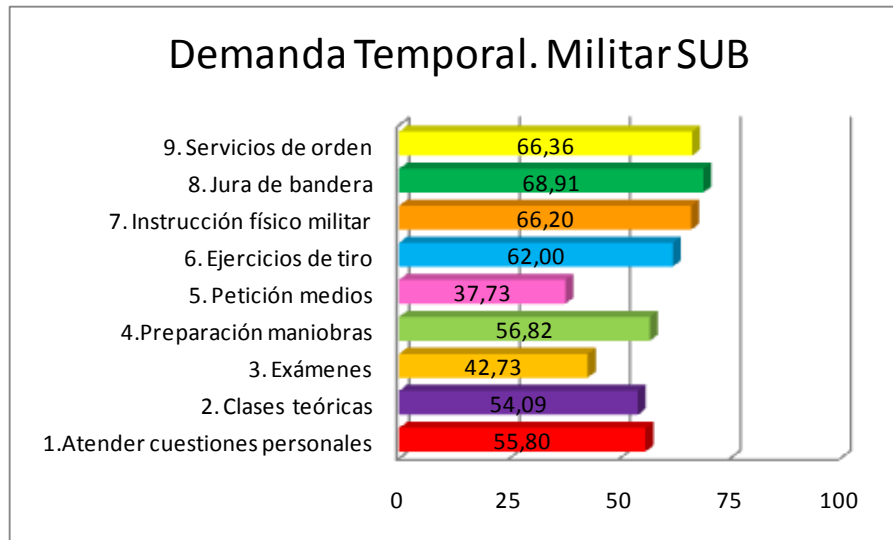


Figura 128. Medias de la estimación de Demanda Temporal para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares SUB

La función en la que mayor rendimiento alcanzaban era en la función 7: Instrucción Físico-Militar y en la que menos en la función 1: Atender a cuestiones personales (Figura 129).

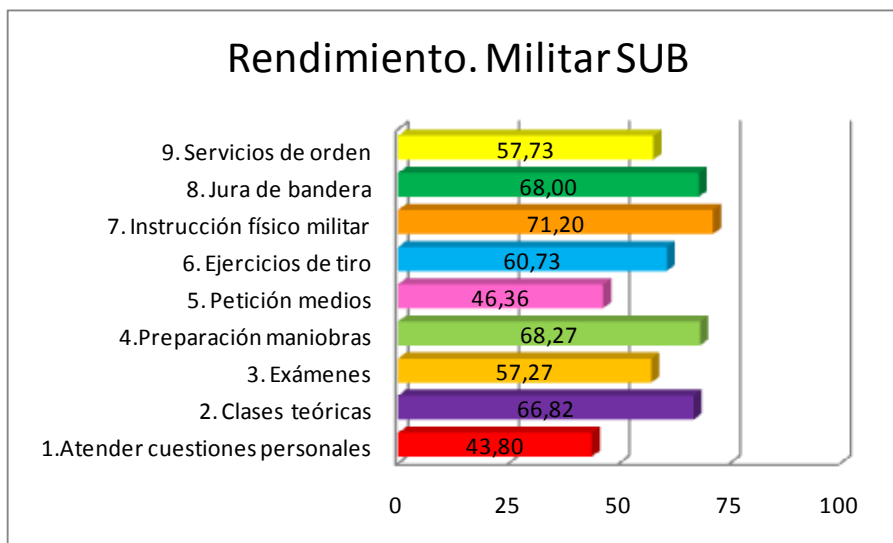


Figura 129. Medias de la estimación del Rendimiento para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares SUB

La función que les generaba mayor frustración era la 9: Servicios de orden y guardias de seguridad, y la que menos la 7: Instrucción Físico-Militar (Figura 130).

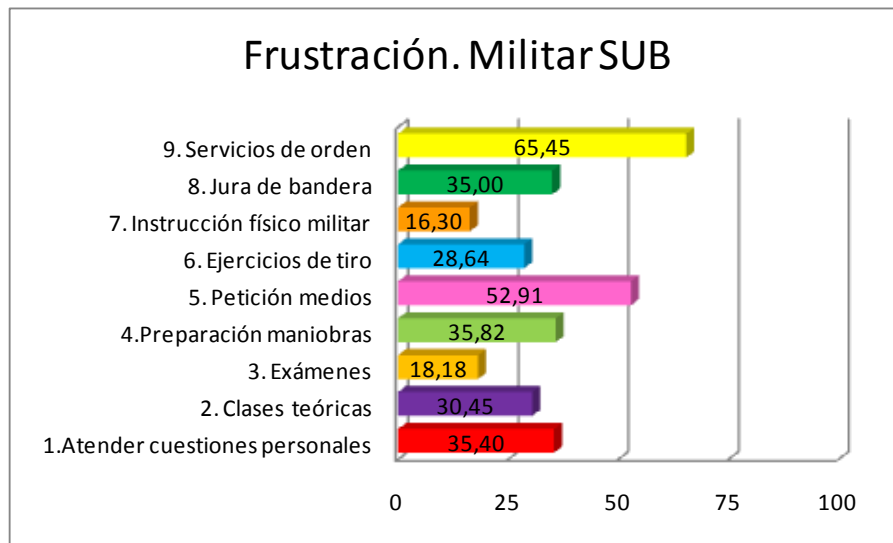


Figura 130. Medias de la estimación de la Frustración para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares SUB

El grupo de Militares SUB presentaba la mayor carga mental para la función 6: Ejercicio de tiro y la menor para la función 3: Exámenes de evaluación (Figura 131).

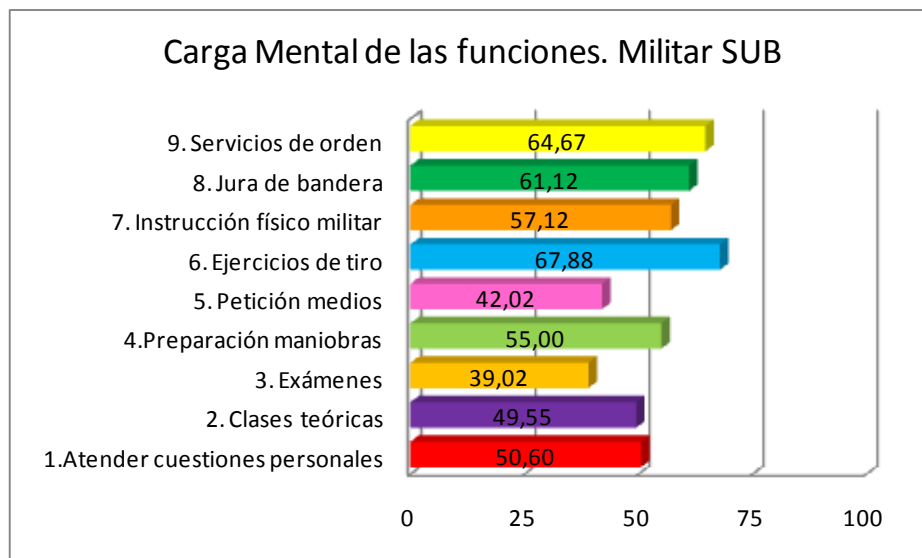


Figura 131. Medias de la estimación de Carga Mental para cada una de las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares SUB.

E. Militares JES

El mayor esfuerzo invertido para los Militares JES era en la función 1: Preparación de clases teóricas y en la que menos en la función 6: Designación del alumno/os que lidera la práctica (Figura 132).

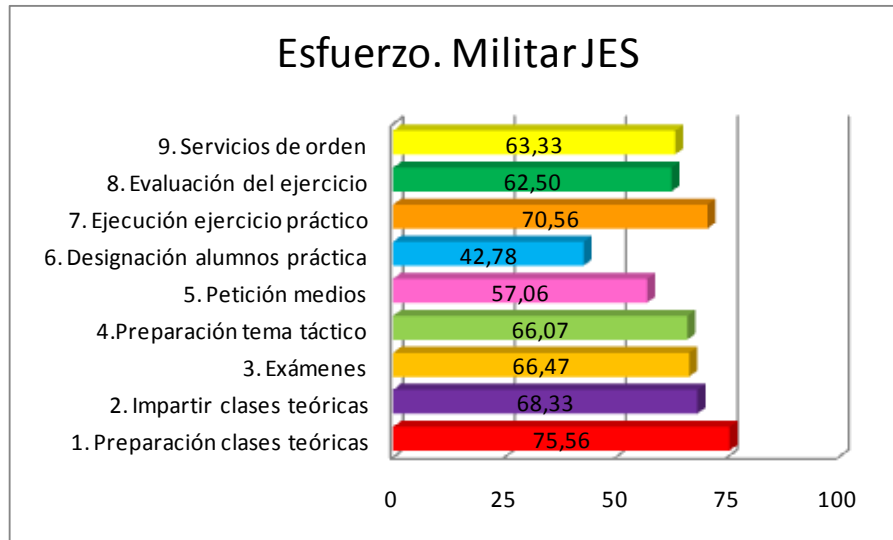


Figura 132. Medias de la estimación del Esfuerzo para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares JES

La mayor demanda mental era, como en la dimensión anterior, para la función 1: Preparación de clases teóricas y la que menos para la función 6: Designación del alumno/os que lidera la práctica (Figura 133).

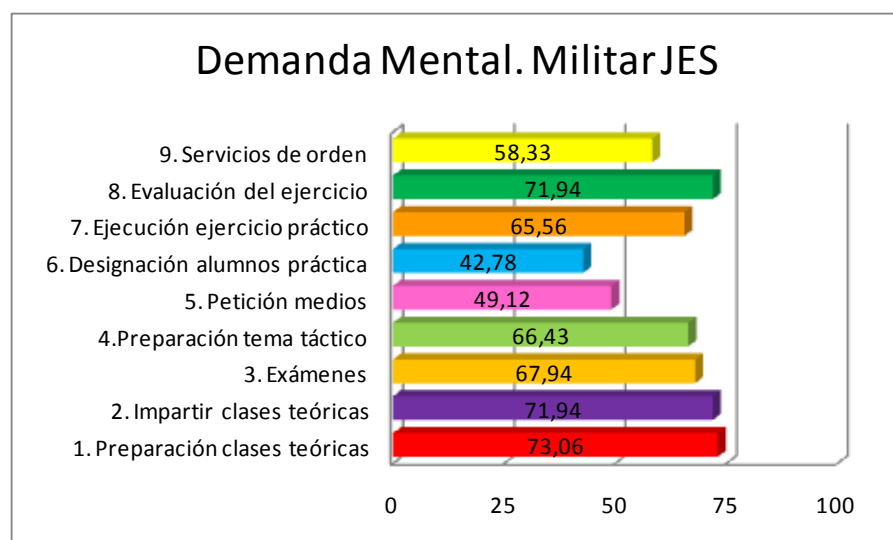


Figura 133. Medias de la estimación de la Demanda Mental para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares JES

La mayor demanda física se daba para la función 7: Ejecución del ejercicio práctico, y la que menos para la función 6: Designación del alumno/os que lidera la práctica (Figura 134).

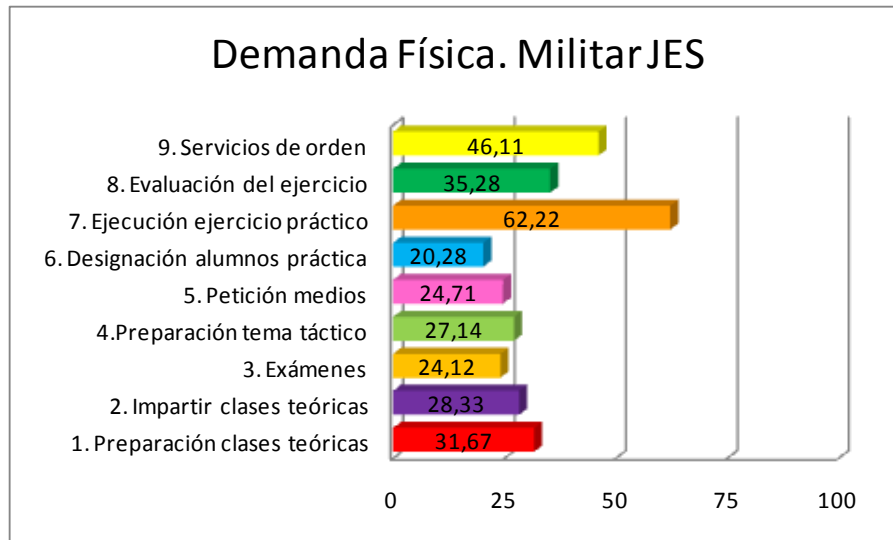


Figura 134. Medias de la estimación de la Demanda Física para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares JES

La función que mayor demanda temporal les suponía era la función 1: Preparación de clases teóricas, y la que menos la función 6: Designación del alumno/os que lidera la práctica (Figura 135).

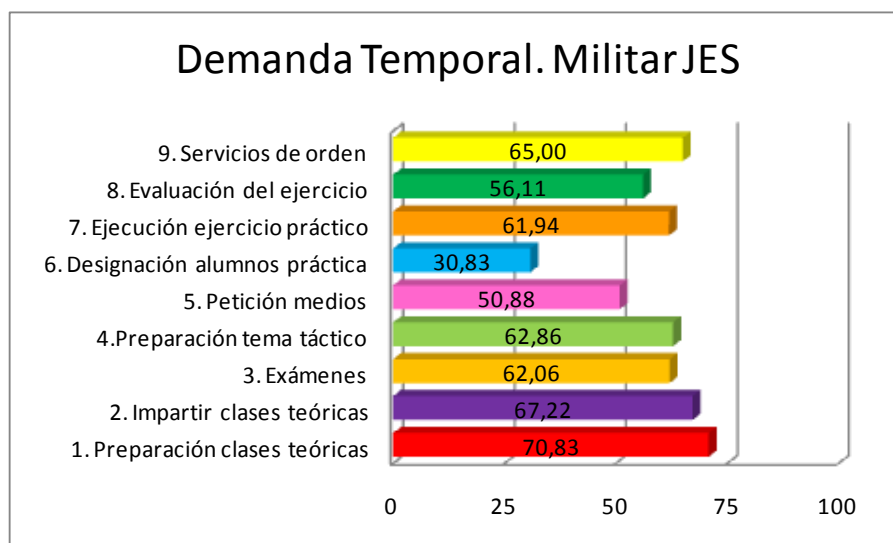


Figura 135. Medias de la estimación de la Demanda Temporal para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares JES

En cuanto al rendimiento alcanzado, la mayor puntuación era para la función 6: Designación del alumno/os que lidera la práctica, y el menor para la función 4: Preparación del tema táctico (orden de operaciones) (Figura 136).

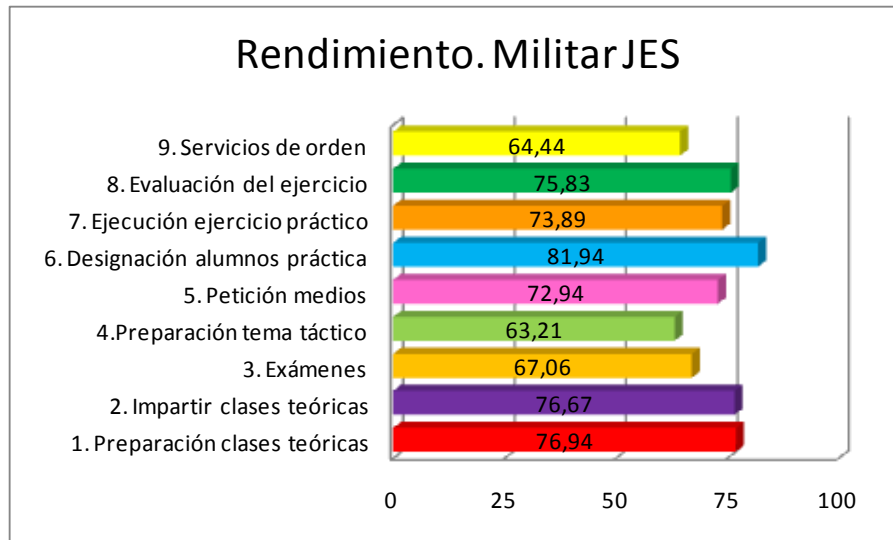


Figura 136. Medias de la estimación del Rendimiento para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares JES

La mayor frustración/insatisfacción la estimaban para la función 5: Petición de medios: Vehículos, armamento y munición, transmisiones y la menor frustración era para la función 3: Exámenes de evaluación (Figura 137).

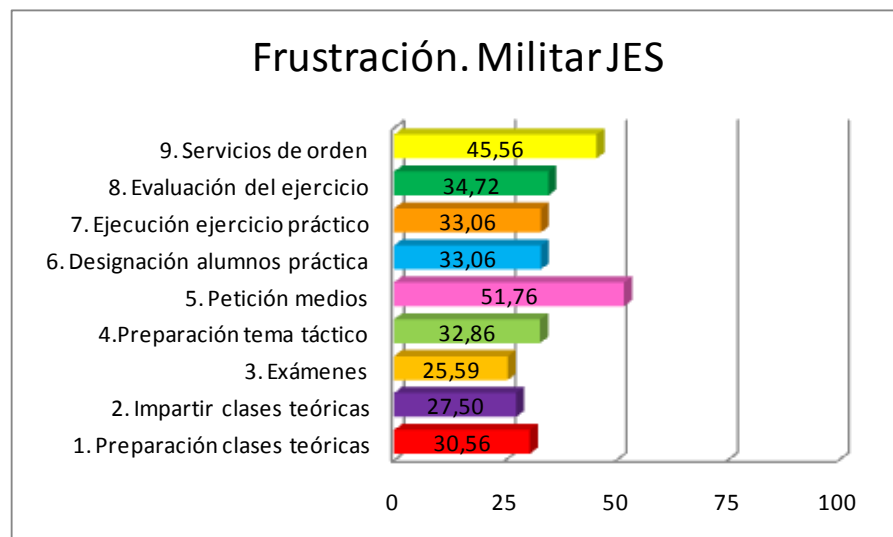


Figura 137. Medias de la estimación de la Frustración para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares JES

En el grupo de Militares JES la mayor carga mental se daba para la función 7: Ejecución del ejercicio práctico, y la menor para la función 6: Designación del alumno/os que lidera la práctica (Figura 138).

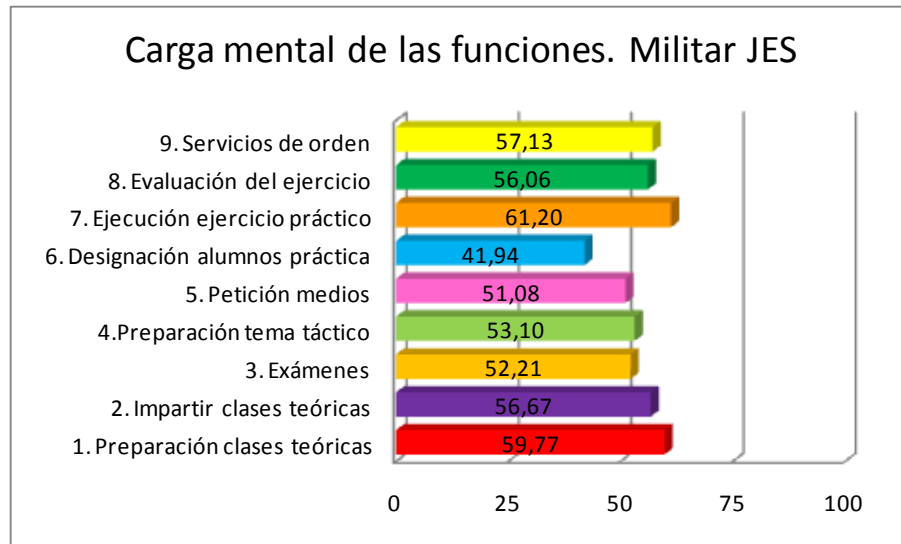


Figura 138. Medias de la estimación de Carga Mental para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Militares JES

F. Periodistas

El mayor esfuerzo invertido era para la función 5: Contrastar información y el menor en la función 4: Solicitar información a gabinetes de comunicación (Figura 139).

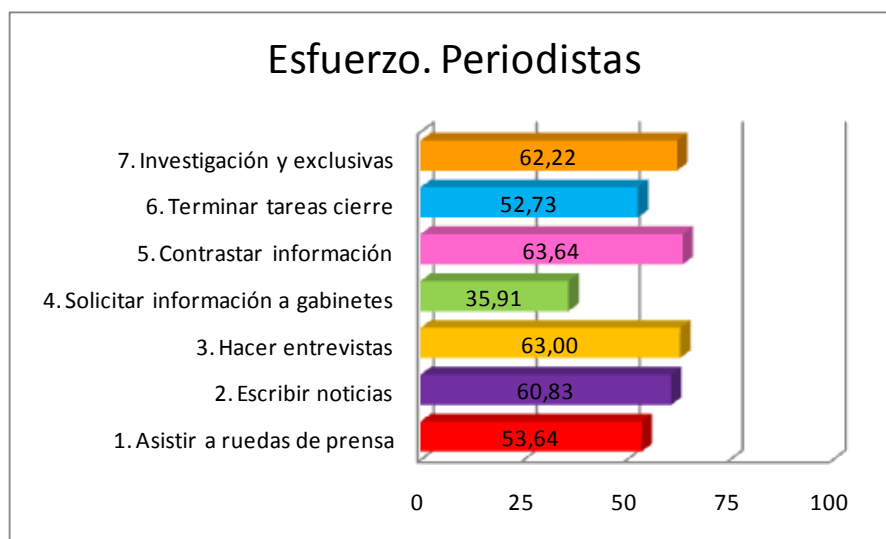


Figura 139. Medias de la estimación del Esfuerzo Invertido para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Periodistas

La mayor demanda mental era para las funciones 2: Escribir noticias y 3: Hacer entrevistas y la que menos para la función 4: Solicitar información a gabinetes de comunicación (Figura 140).

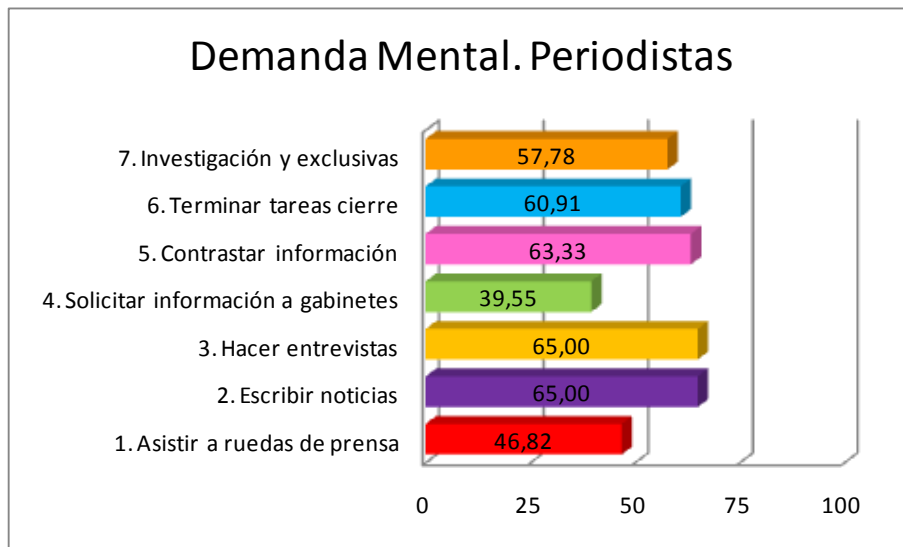


Figura 140. Medias de la estimación de la Demanda Mental para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Periodistas

La función que puntuaba mayor demanda física era la 7: Búsqueda de información y documentación para reportajes de investigación y exclusivas, y la que menos, la función 4: Solicitar información a gabinetes de comunicación (Figura 141).

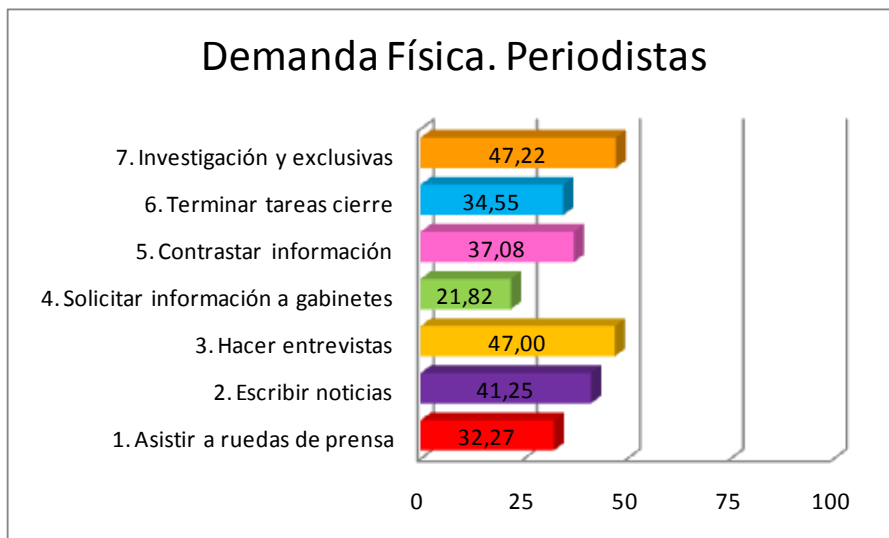


Figura 141. Medias de la estimación de la Demanda Física para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Periodistas

Para la demanda temporal, era la función 2 la que mayor tiempo les ocupa: Escribir noticias y la que menos la función 4: Solicitar información a gabinetes de comunicación (Figura 142).

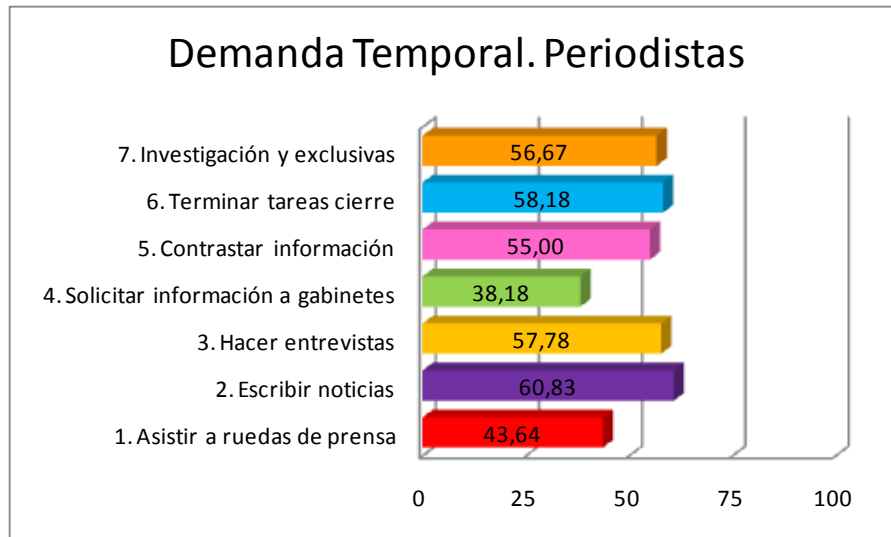


Figura 142. Medias de la estimación de la Demanda Temporal para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Periodistas

Los Periodistas también puntuaron alto su rendimiento en todas las funciones, la que obtuvo una mayor puntuación fue la función 3: Hacer entrevistas, y la que menos la función 4: Solicitar información a gabinetes de comunicación (Figura 143).

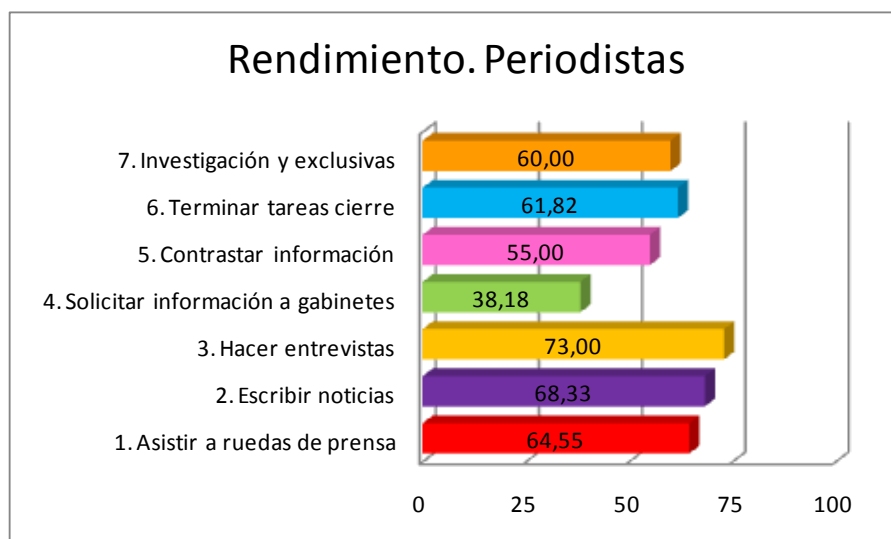


Figura 143. Medias de la estimación del Rendimiento alcanzado en las funciones del puesto de trabajo del grupo de Periodistas

En cuanto a la frustración/insatisfacción, la tarea que más alto puntuó fue la función 4: Solicitar información a gabinetes de comunicación y la que menos, la función 3: Hacer entrevistas. (Figura 144).

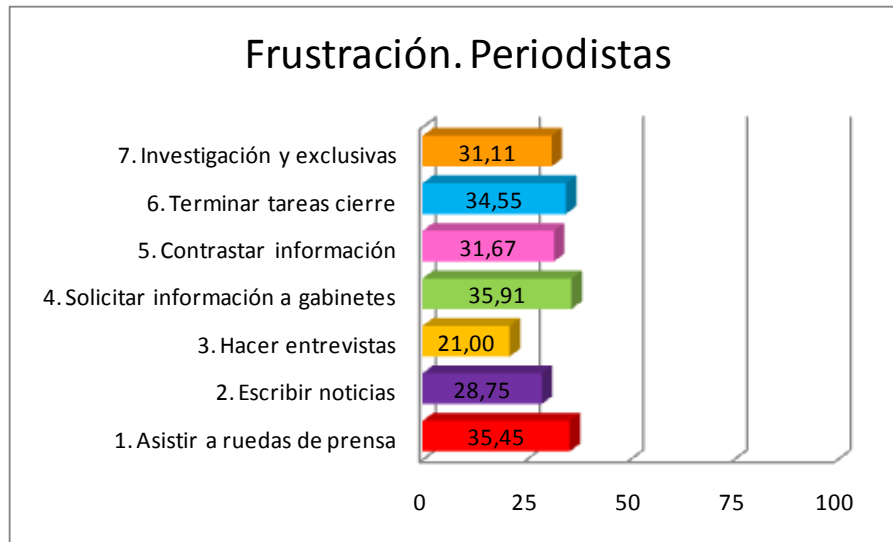


Figura 144. Medias de la estimación de la Frustración para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Periodistas

De todas las funciones, fue la 2: Escribir noticias la que mayor carga mental les producía, y la que menos la función 4: Solicitar información a gabinetes de comunicación (Figura 145).

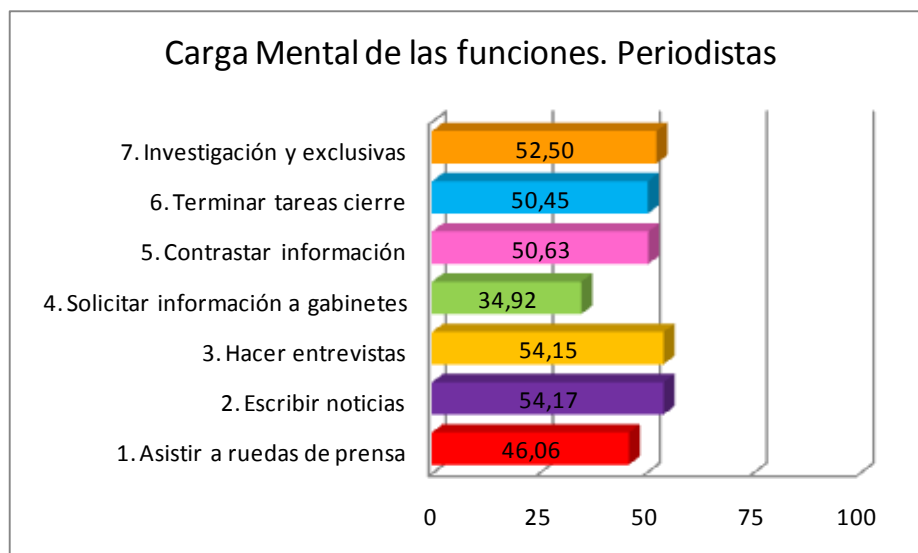


Figura 145. Medias de la estimación de Carga Mental para cada una de las funciones del puesto de trabajo del grupo de Periodistas.

G. Policías Municipales

Para este grupo era la función 5: Ordenar actos públicos la que mayor esfuerzo invertido les generaba y la que menos la función 7: Proteger a las autoridades municipales (Figura 146).

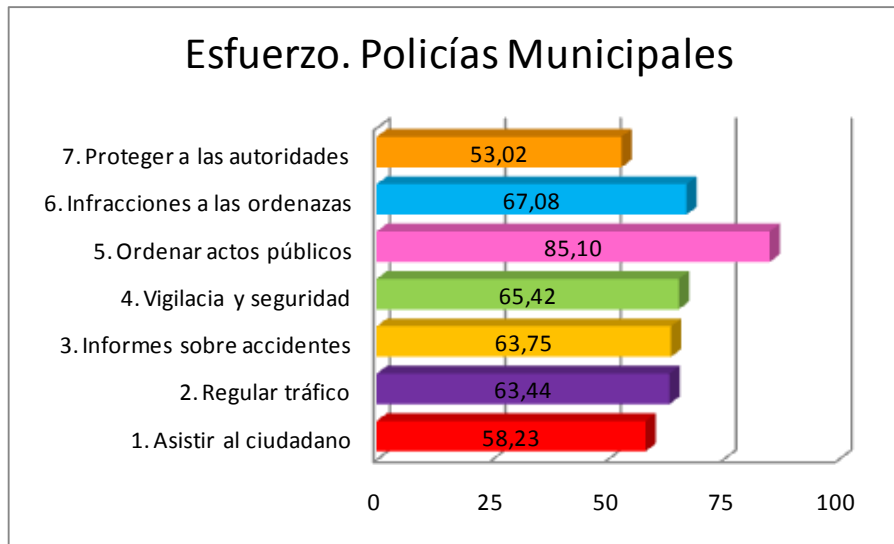


Figura 146. Medias de la estimación del Esfuerzo para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Policías Municipales

En cuanto a demanda mental, era la función 3: Realizar informes y atestados sobre accidentes de tráfico la que mayor demanda les producía y la que menos la función 7: Proteger a las autoridades municipales (Figura 147).

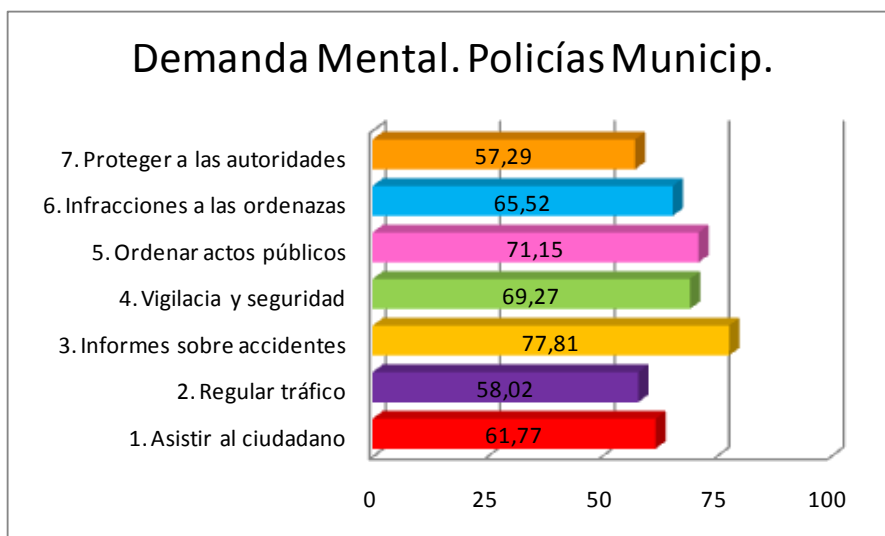


Figura 147. Medias de la estimación de la Demanda Mental para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Policías Municipales

La mayor demanda física era para la función 2: Regular y Ordenar el tráfico y la que menos es la 3: Realizar informes y atestados sobre accidentes de tráfico (Figura 148).

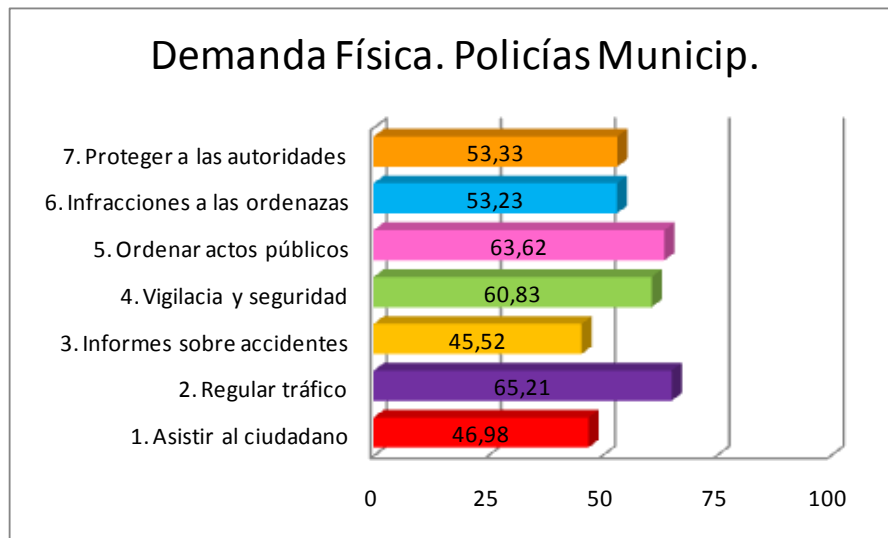


Figura 148. Medias de la estimación de la Demanda Física para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Policías Municipales

En cuanto a demanda temporal, la mayor demanda se producía para la función 5: Controlar y ordenar actos públicos, y la que menos en la función 6: Controlar y denunciar infracciones a las Ordenanzas municipales y códigos de circulación (Figura 149).

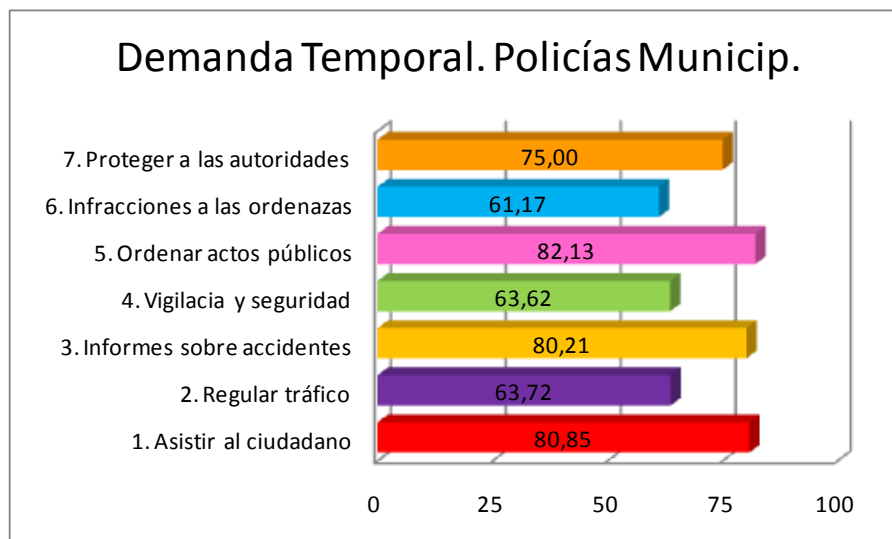


Figura 149. Medias de la estimación de la Demanda Temporal para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Policías Municipales

El grupo de Policías Municipales puntuaron muy alto su rendimiento, la mayor puntuación fue en la función 3: Realizar informes y atestados sobre accidentes de tráfico (Figura 150).

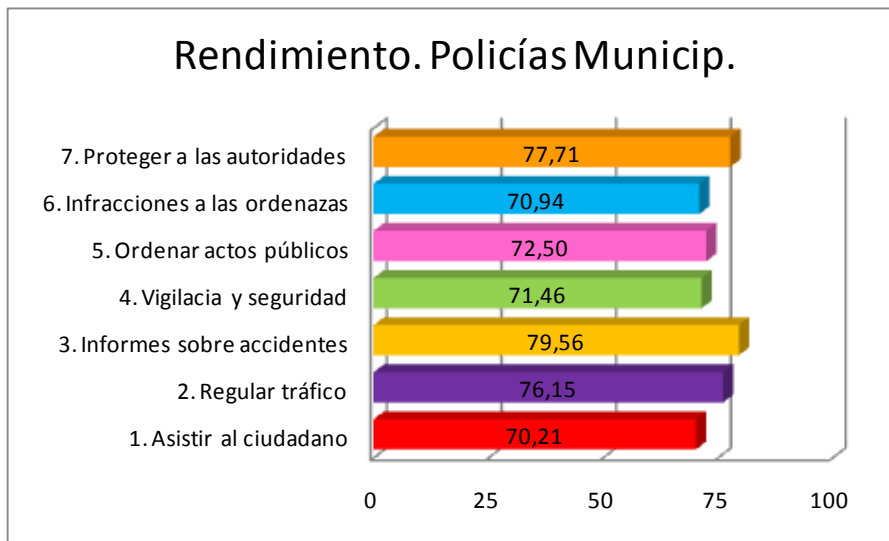


Figura 150. Medias de la estimación del Rendimiento para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Policías Municipales

En cuanto a frustración/insatisfacción, la mayor puntuación fue para la función 6: Controlar y denunciar infracciones a las Ordenanzas municipales y códigos de circulación, y la que menos frustración les producía era la función 7: Proteger a las autoridades municipales (Figura 151).

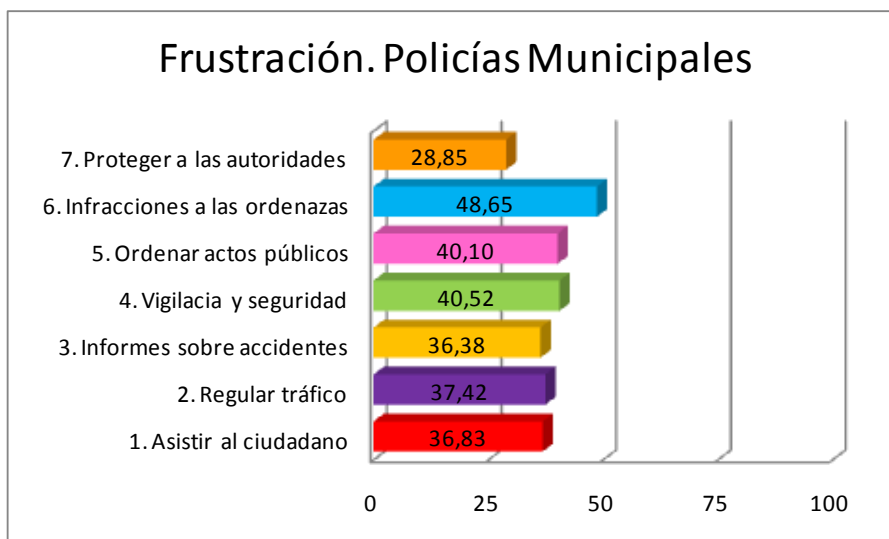


Figura 151. Medias de la estimación de la Frustración para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Policías Municipales

Para el grupo de Policías Municipales, la función 4: Desempeñar tareas de vigilancia y seguridad era la que mayor carga mental les provocaba y la que menos, la función 7: Proteger a las autoridades municipales (Figura 142).

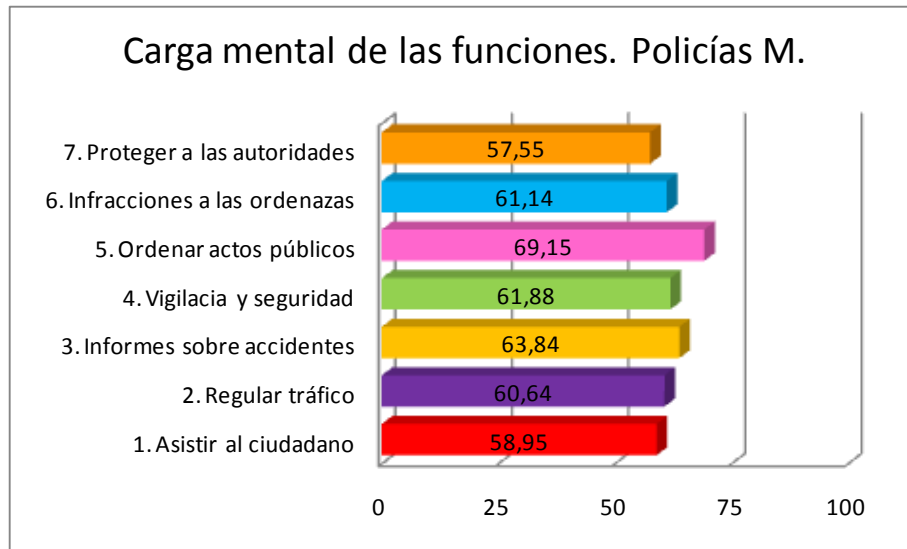


Figura 152. Medias de la estimación de la Carga Mental para las funciones del puesto de trabajo del grupo de Policías Municipales

H. Estudiantes

Para los estudiantes el mayor esfuerzo invertido era en la función 5: Estudio y trabajo personal, y en la que menos esfuerzo invertían era en la función 6: Tutorías (Figura 153).

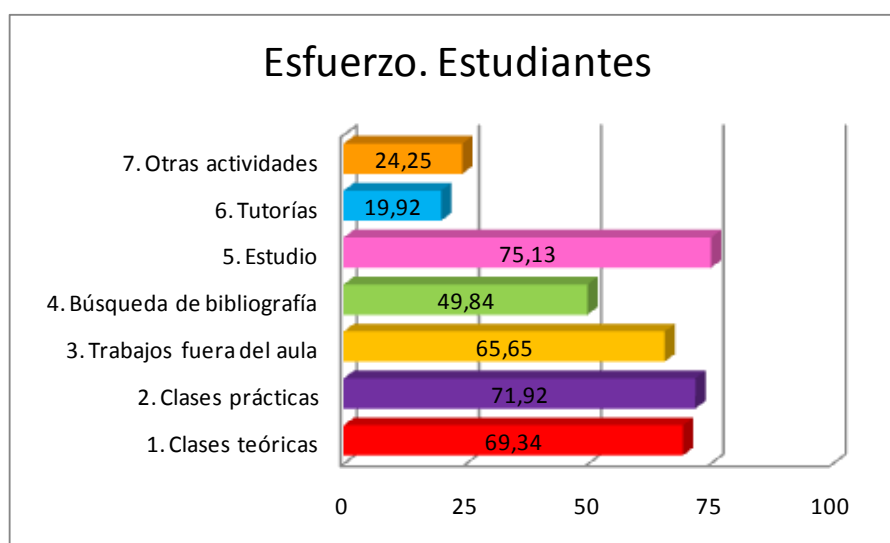


Figura 153. Medias de la estimación del Esfuerzo para las funciones del grupo de Estudiantes

La mayor demanda mental era para la función 5: Estudio y trabajo personal, y la que menos les generaba era la función 6: Tutorías (Figura 154).

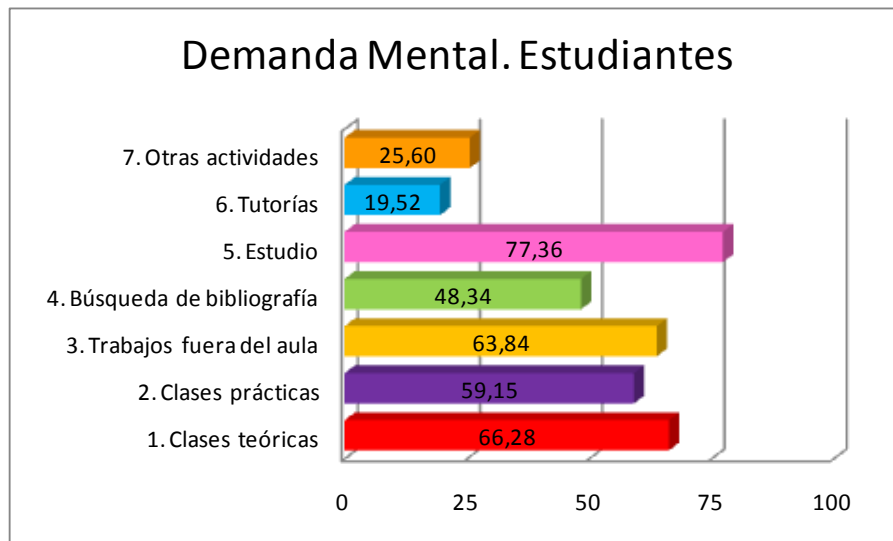


Figura 154. Medias de la estimación de la Demanda Mental para las funciones del grupo de Estudiantes

Al igual que en la dimensión anterior, la mayor demanda física fue para la función 5: Estudio y trabajo personal, y la menor para la función 6: Tutorías (Figura 155).

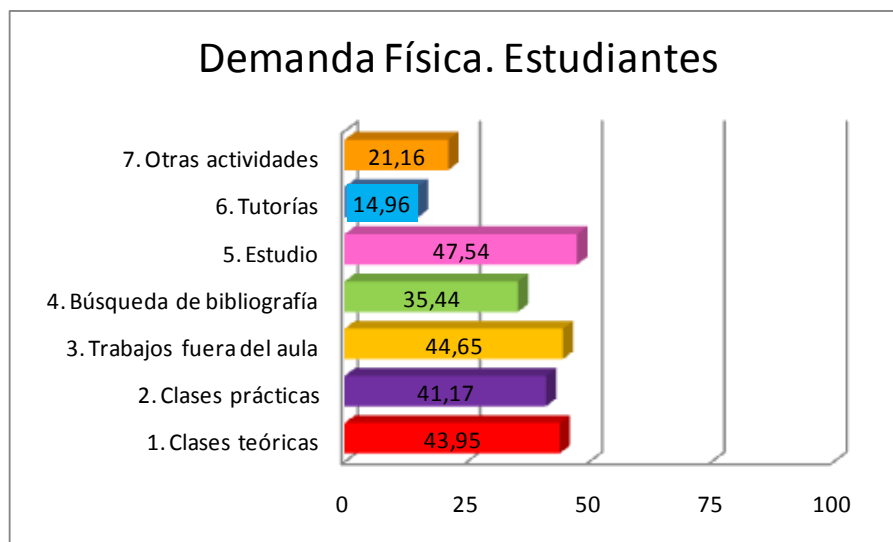


Figura 155. Medias de la estimación de la Demanda Física para las funciones del grupo de Estudiantes

En el caso de la demanda temporal fue la función 1: Asistir a clases teóricas la que obtuvo la mayor puntuación, y la que menos la función 6: Tutorías (Figura 156).

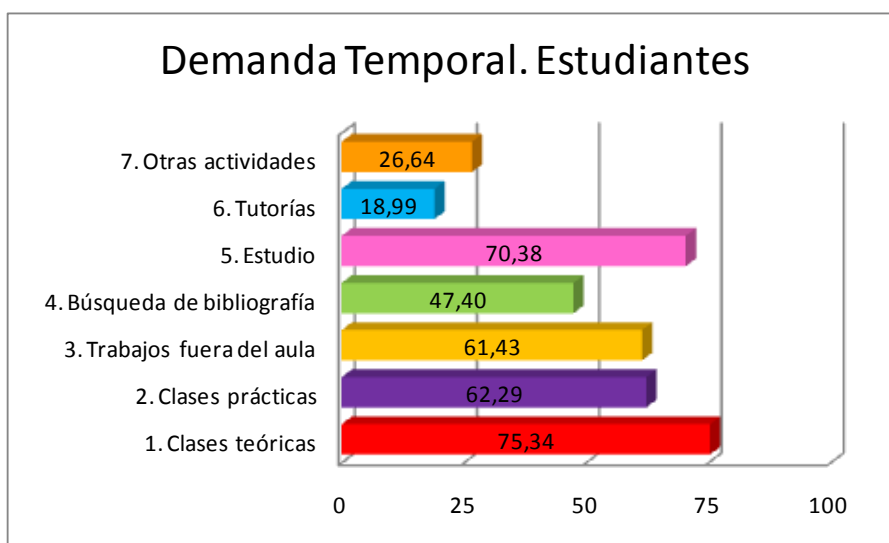


Figura 156. Medias de la estimación de la Demanda Temporal para las funciones del grupo de Estudiantes

La función que obtuvo una mayor valoración en rendimiento fue la 2: Asistir a clases prácticas, y la que menos la función 6: Tutorías (Figura 157).

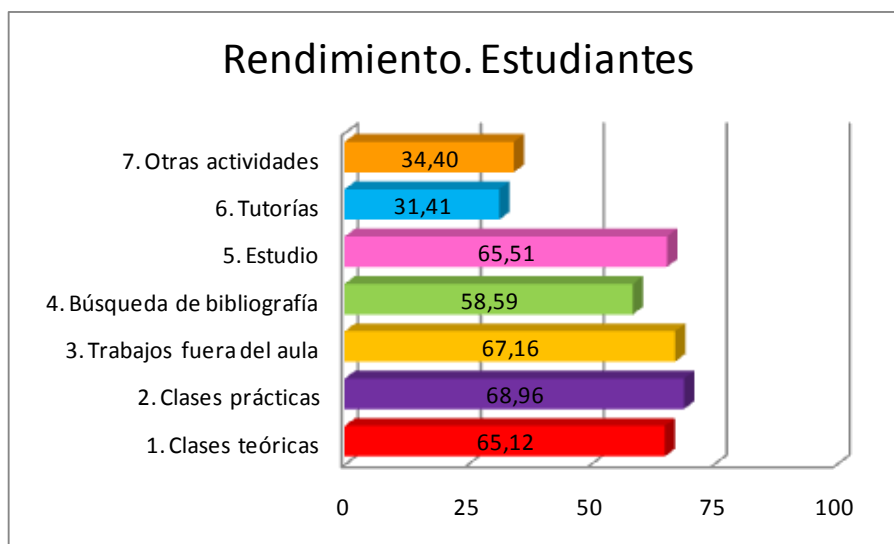


Figura 157. Medias de la estimación del Rendimiento para las funciones del grupo de Estudiantes

En cuanto a frustración/insatisfacción era la función 1: Asistir a clases teóricas la que más insatisfacción les producía, y la que menos la función 7: Otras actividades: asistencia a seminarios, cursos, jornadas, etc...) (Figura 158).

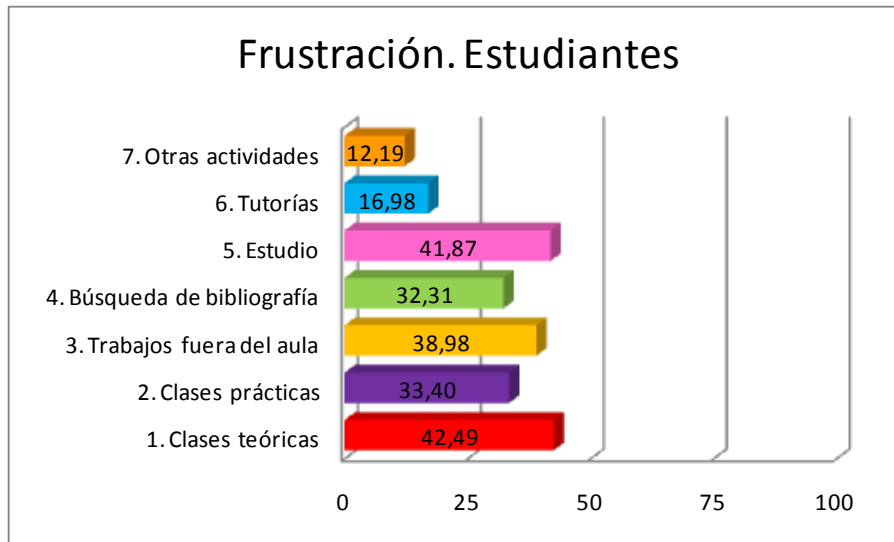


Figura 158. Medias de la estimación de la Frustración para las funciones del grupo de Estudiantes

Para el grupo de estudiantes era la función 5: Estudio y trabajo personal la que más carga mental les producía, y la que menos la función 6: Tutorías (Figura 159).

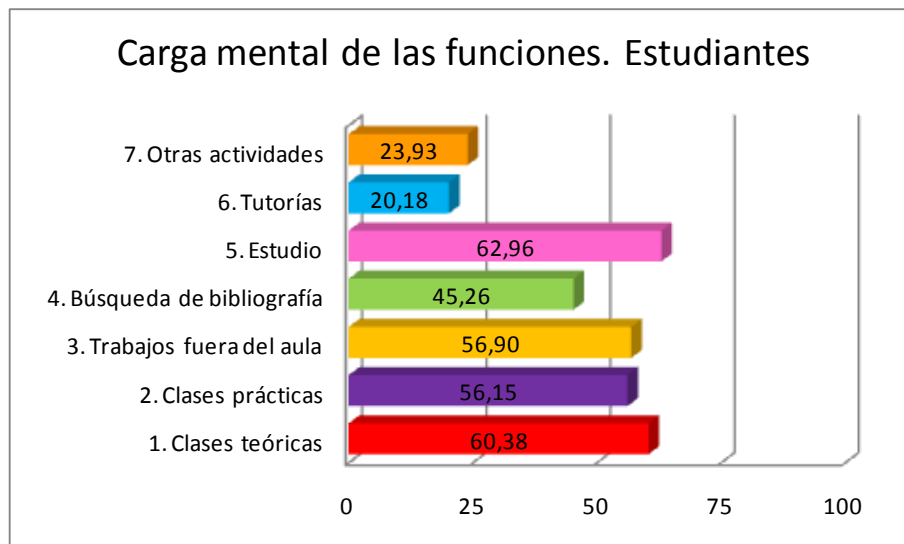


Figura 159. Medias de la estimación de la Carga Mental para las funciones del grupo de Estudiantes

4.- Nivel de riesgo de carga mental de cada función

Para calcular el nivel de riesgo de carga mental de cada función, reunimos a un grupo de 3 trabajadores de cada puesto, elegidos al azar de entre los que había participado en el estudio y su superior jerárquico, y les pedimos que valorasen de menos a más la dificultad y frecuencia de cada función, siendo 1 menos difícil/menos frecuente y el valor máximo (7,8,9) dependiendo del puesto de trabajo, la más difícil/más frecuente.

Una vez obtenida la valoración, multiplicamos ambas puntuaciones (dificultad y frecuencia) para obtener el nivel de riesgo de carga mental de cada función, de tal manera que el producto más bajo significaba la función con menos riesgo, y el producto más alto la de más riesgo, así aquella función que fuese más difícil y frecuente sería la que generaría una mayor carga mental.

A. Administrativos

Las funciones de menos a más riesgo de carga mental para los Administrativos fueron las siguientes (Tabla 77):

F5: Manejar bases de datos, F1: Atender llamadas telefónicas, F4: Archivar, F2: Hacer llamadas, F6: Hacer cartas, etiquetas y preparar correspondencia, F7: Preparar documentación para reuniones, F3: Hacer escritos/documentos.

Funciones Administrativas	Dificultad (D) -a +	Frecuencia (F) -a +	DxF	Riesgo (Valor ordinal)
1. Atender llamadas telef.	1	7	7	2
2. Hacer llamadas	2	5	10	4
3. Hacer escritos	6	6	36	7
4. Archivar	3	3	9	3
5. Manejar bases de datos	7	1	7	1
6. Correspondencia	5	2	10	5
7. Documentación reuniones	4	4	16	6

Tabla 77. Nivel de riesgo para cada una de las funciones del puesto de trabajo. Administrativos

B. Consultores

Las funciones de menos a más riesgo de carga mental para los Consultores fueron las siguientes (Tabla 78):

F7: Gestiones con administraciones; F4: Toma de datos de cliente, F2: Búsqueda de normativas, F3: Estudio de normativas, F8: Gestiones con clientes, F6: Auditorías, F5: Análisis de documentación del cliente, F1: Redacción de memorias/procedimientos/informes técnicos.

Funciones Consultores	Dificultad (D) -a +	Frecuencia (F) -a +	DxF	Riesgo (Valor ordinal)
1. Redacción de memorias	5	8	40	8
2. Búsqueda de normativas	2	3	6	3
3. Estudio de normativas	8	2	16	4
4. Datos cliente	1	6	6	2
5. Análisis cliente	6	5	30	7
6. Auditorías	7	4	28	6
7. Gestiones Administraciones	4	1	4	1
8. Gestiones clientes	3	7	21	5

Tabla 78. Nivel de riesgo para cada una de las funciones del puesto de trabajo. Consultores

C. Políticos

Las funciones de menos a más riesgo de carga mental para los políticos fueron las siguientes (Tabla 79):

F5: Hacer entrevistas en medios de comunicación, F1: Asistir a reuniones de grupo, F4: Dar ruedas de prensa, F6: Asistir a actos de partido: mítines, jornadas, F2: Asistir a plenos, F8: Atender a colectivos sociales para escuchar sus problemas, F3: Hacer intervenciones en los plenos/comisiones, F9: Gestionar los problemas planteados por colectivos sociales y buscar soluciones, F7: Visitar pueblos, barrios (con motivos de fiestas).

Funciones Políticos	Dificultad (D) -a +	Frecuencia (F) -a +	DxF	Riesgo (Valor ordinal)
1. Asistir reuniones grupo	1	7	7	2
2. Asistir a plenos	3	6	18	5
3. Intervenciones plenos	9	3	27	7
4. Dar ruedas de prensa	6	2	12	3
5. Entrevistas	7	1	7	1
6. Actos de partido	2	8	16	4
7. Visitar pueblos, barrios	4	9	36	9
8. Atender colectivos sociales	5	5	25	6
9. Gestión probl. de colectivos	8	4	32	8

Tabla 79. Nivel de riesgo para cada una de las funciones del puesto de trabajo. Políticos

D. Militares SUB

Las funciones de menos a más riesgo de carga mental para los Militares SUB (Tabla 80):

F5: Petición de medios: vehículos, armamento y munición, transmisiones, F3: Exámenes de evaluación, F1: Atención a cuestiones personales, F2: Preparación e impartición de las clases teóricas, F8: Preparación Jura de Bandera, F7: Instrucción físico-militar, F4: Preparación de maniobras, F6: Ejercicios de tiro, F9: Servicios de orden y guardias de seguridad.

Funciones Militares SUB	Dificultad (D) -a +	Frecuencia (F) -a +	DxF	Riesgo (Valor ordinal)
1. Atender cuest. personales	6	2	12	3
2. Clases teóricas	4	4	16	4
3. Exámenes	2	3	6	2
4.Preparación maniobras	7	6	42	7
5. Petición medios	1	1	1	1
6. Ejercicios de tiro	9	7	63	8
7. Instrucción físico militar	5	5	25	6
8. Jura de bandera	3	8	24	5
9. Servicios de orden	8	9	72	9

Tabla 80. Nivel de riesgo para cada una de las funciones del puesto de trabajo. Militares SUB

E. Militares JES

Las funciones de menos a más riesgo de carga mental para los Militares JES fueron las siguientes (Tabla 81):

F5: Petición de medios: Vehículos, armamento y munición, transmisiones, F6: Designación del alumno/os que lidera la práctica, F9: Servicios de orden y guardias de seguridad, F3: Exámenes de evaluación, F8: Evaluación del ejercicio: Juicio crítico, F7: Ejecución del ejercicio práctico, F4: Preparación del tema táctico (orden de operaciones), F1 Preparación de clases teóricas, F2: Impartir clases teóricas.

Funciones Militares JES	Dificultad (D) -a +	Frecuencia (F) -a +	DxF	Riesgo (Valor ordinal)
1. Preparación clases teóricas	7	8	56	8
2. Impartir clases teóricas	9	9	81	9
3. Exámenes	6	4	24	4
4.Preparación tema táctico	8	5	40	7
5. Petición medios	1	1	1	1
6. Designac. alumnos práctica	2	3	6	2
7. Ejecución ejercicio práctico	5	7	35	6
8. Evaluación del ejercicio	4	6	24	5
9. Servicios de orden	3	2	6	3

Tabla 81. Nivel de riesgo para cada una de las funciones del puesto de trabajo. Militares SUB

F. Periodistas

Las funciones de menos a más riesgo de carga mental para los Periodistas fueron las siguientes (Tabla 82):

F1: Asistir a ruedas de prensa, F6: Terminar las tareas para el cierre de la edición, F3: Hacer entrevistas, F4: Solicitar información a gabinetes de comunicación, F2: Escribir noticias, F7: Búsqueda de información y documentación para reportajes de investigación y exclusivas, F5: Contrastar información.

Funciones Periodistas	Dificultad (D) -a +	Frecuencia (F) -a +	DxF	Riesgo (Valor ordinal)
1. Asistir a ruedas de prensa	1	2	2	1
2. Escribir noticias	3	7	21	5
3. Hacer entrevistas	2	5	10	3
4. Solicitar inform. a gabinetes	4	3	12	4
5. Contrastar información	7	6	42	7
6. Terminar tareas cierre	5	1	5	2
7. Investigación y exclusivas	6	4	24	6

Tabla 82. Nivel de riesgo para cada una de las funciones del puesto de trabajo. Periodistas

G. Policías Municipales

Las funciones de menos a más riesgo de carga mental para los Policías Municipales fueron las siguientes (Tabla 83):

F7: Proteger a las autoridades municipales, F2: Regular y ordenar el tráfico, F3: Realizar informes y atestados sobre accidentes de tráfico, F6: Controlar y denunciar infracciones a las Ordenanzas Municipales y Código de circulación, F4: Desempeñar tareas de vigilancia y seguridad, F1: Asistir y ayudar al ciudadano, F5: Controlar y ordenar actos públicos.

Funciones Policías Municipales	Dificultad (D) -a +	Frecuencia (F) -a +	DxF	Riesgo (Valor ordinal)
1. Asistir al ciudadano	5	4	20	6
2. Regular tráfico	1	6	6	2
3. Informes sobre accidentes	4	2	8	3
4. Vigilancia y seguridad	3	5	15	5
5. Ordenar actos públicos	7	3	21	7
6. Infracciones a las ordenanzas	2	7	14	4
7. Proteger a las autoridades	6	1	6	1

Tabla 83. Nivel de riesgo para cada una de las funciones del puesto de trabajo. Policías Municipales

H. Estudiantes

Las funciones de menos a más riesgo de carga mental para los Estudiantes fueron las siguientes (Tabla 84):

F6: Tutorías, F1: Asistir a clases teóricas, F7: Otras actividades (asistencia a seminarios, cursos, jornadas, etc...), F2: Asistir a clases prácticas, F4: Búsqueda de material y bibliografía, F3: Trabajos en grupo fuera del aula, F5: Estudio y trabajo personal.

Funciones Estudiantes	Dificultad (D) -a +	Frecuencia (F) -a +	DxF	Riesgo (Valor ordinal)
1. Clases teóricas	5	1	5	2
2. Clases prácticas	6	2	12	4
3. Trabajos fuera del aula	4	7	28	6
4. Búsqueda de bibliografía	3	5	15	5
5. Estudio	7	6	42	7
6. Tutorías	1	3	3	1
7. Otras actividades	2	4	8	3

Tabla 84. Nivel de riesgo para cada una de las funciones. Estudiantes

I. Muestra total

Posteriormente comparamos el nivel de riesgo de cada función con la carga media asignada. En la gran mayoría de las funciones, aunque no en todas, la estimación de carga mental se incrementaba con el nivel de riesgo (Tabla 85).

	NASA-TLX							
Riesgo	Administrat.	Consultores	Políticos	Militar SUB	Militar JES	Pol. Municip.	Periodistas	Estudiantes
1	40,472	36,800	57,192	47,278	50,476	60,639	41,481	19,887
2	34,506	41,933	53,485	40,833	55,238	57,552	51,852	60,746
3	39,792	42,417	55,480	50,963	42,619	63,844	49,056	23,708
4	39,847	50,867	49,747	48,333	51,071	61,135	34,352	56,269
5	41,722	48,967	52,551	64,148	56,845	61,882	52,315	45,355
6	48,028	50,658	57,596	59,204	62,024	58,955	52,500	57,355
7	46,236	44,900	57,702	59,074	53,095	69,149	49,167	63,402
8		56,775	58,788	71,019	58,214			
9			57,475	66,074	54,702			

Tabla 85. Nivel de riesgo y carga media

También se realizó un análisis de varianza para determinar si el nivel de riesgo asignado a cada función era significativo para la valoración de carga mental. El nivel de riesgo de cada función fue significativo en la valoración de carga mental que hicieron los Administrativos, los Consultores, los Militares SUB, los Policías Municipales, y los Estudiantes y no lo es para los Políticos, los Periodistas, y los Militares JES (Tabla 86).

Puesto	gl	F	Sig.
Administrativos	[1,11]	12,747	.004
Consultores	[1,19]	24,423	.000
Políticos	[1,32]	2,733	.108
Militar SUB	[1,8]	6,125	.038
Periodistas	[1,8]	0,814	.393
Policía Municipal	[1,47]	3,798	.057
Militar JES	[1,13]	1,925	.188
Estudiantes	[1,168]	527,707	.000

Tabla 86. Correlaciones nivel de riesgo y carga mental

5.- Funciones de bajo y alto riesgo del puesto de trabajo

A partir del nivel de riesgo para cada función del puesto de trabajo, éstas se clasificaron como de bajo o alto riesgo. La mitad de las funciones con menor puntuación fueron consideradas de bajo riesgo y la otra mitad, con mayor puntuación, como de alto riesgo. En el caso de los puestos de trabajo con un número de funciones impar se eliminó la función intermedia (Tablas 87 y 88).

Funciones	Administrativos	Consultores	Políticos	Militares SUB
Bajo Riesgo	5. Manejar bases de datos	7. Gestiones Administrac.	5. Entrevistas	5. Petición medios
	1. Atender llamadas telef.	4. Datos cliente	1. Asistir reuniones grupo	3. Exámenes
	4. Archivar	2. Búsqueda de normativ.	4. Dar ruedas de prensa	1. Atender cuest. personales
		3. Estudio de normativas	6. Actos de partido	2. Clases teóricas
Alto Riesgo	6. Correspondencia	8. Gestiones clientes	8. Atender colectivos	7. Instrucción físico militar
	7. Document. reuniones	6. Auditorías	3. Intervenciones plenos	4. Preparación maniobras
	3. Hacer escritos	5. Análisis cliente	9. Gestión probl. colectiv.	6. Ejercicios de tiro
		1. Redacción de memorias	7. Visitar pueblos, barrios	9. Servicios de orden

Tabla 87. Funciones de Bajo y Alto Riesgo del puesto de trabajo. Administrativos, Consultores, Políticos y Militares SUB.

Funciones	Militares JES	Periodistas	Policías Municipales	Estudiantes
Bajo Riesgo	9. Servicios de orden	1. Ruedas de prensa	7. Proteger autoridades	6. Tutorías
	5. Petición medios	6. Terminar tareas cierre	2. Regular tráfico	1. Clases teóricas
	6. Design. alumnos práctica	3. Hacer entrevistas	3. Informes accidentes	7. Otras actividades
	3. Exámenes			
Alto Riesgo	7. Ejec. ejercicio práctico	2. Escribir noticias	4. Vigilancia y seguridad	4. Búsqueda de bibliografía
	4. Prepar. tema táctico	7. Investigac. y exclusivas.	1. Asistir al ciudadano	3. Trabajos fuera del aula
	1. Prepar. clases teóricas	5. Contrastar inform.	5. Ordenar actos públicos	5. Estudio
	2. Impartir clases teóricas			

Tabla 88. Funciones de Bajo y Alto Riesgo del puesto de trabajo. Militares JES, Periodistas, Policías Municipales y Estudiantes.

IV. CARGA MENTAL Y FACTORES DE ESTUDIO: SITUACIÓN, DIFICULTAD Y TIPO DE PARTICIPANTES

Los dos niveles de carga mental para cada puesto de trabajo nos permitieron establecer comparaciones con los dos niveles del resto de factores. Con el objetivo de establecer si existían diferencias significativas en la carga mental debidas a los efectos simples y de interacción de los factores “situación” (experimental o laboral), “dificultad/riesgo” (bajo o alto) y “participante” (trabajador o estudiante), se realizó un análisis de varianza en el que los dos primeros factores fueron de medidas repetidas y el último entresujetos. Todos los efectos resultaron estadísticamente significativos.

1.- Efectos simples de los factores: tipo de participante, dificultad y situación

Existen diferencias significativas en la valoración de carga mental entre los trabajadores y estudiantes (Tabla 89).

Medida: Carga Mental		
Fuente	F (1,314)	Significación
Trabajador-estudiante	7,749	.006

Tabla 89. Carga mental y tipo de participante

Los trabajadores puntuaron más alto que los estudiantes (Tabla 90).

Medida: Carga Mental	
Trabajador o estudiante	Media
Trabajador	43,997
Estudiante	39,393

Tabla 90. Valoración de carga mental y tipo de participante

La valoración de carga mental fue mayor en las tareas más difíciles (Tabla 91).

Medida: Carga Mental	
Dificultad	Media
Fácil	37,908
Difícil	45,482

Tabla 91. Valoración de carga mental y dificultad/riesgo

Las situaciones reales puntuaron más alto en carga mental que las experimentales (Tabla 92).

Medida: Carga Mental	
Situación	Media
Experim.	33,803
Real	49,588

Tabla 92. Valoración de carga mental y situación de evaluación

2. Interacción de factores

Cuando analizamos la valoración de la carga mental en función de la dificultad de la tarea/situación y de ser trabajador o estudiante, observamos que existían diferencias cuando la tarea era fácil pero no cuando era difícil (Tabla 93 y Gráfico 1).

Medida: Carga mental		
Trabajador o estudiante	Dificultad	Media
Trabajador	Fácil	42,183
	Difícil	45,811
Estudiante	Fácil	33,633
	Difícil	45,153

Tabla 93. Valoración de carga mental, tipo de participante y dificultad

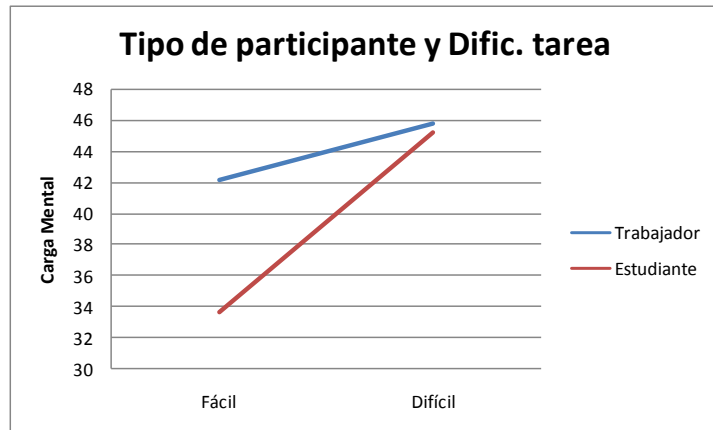


Gráfico 1. Representación lineal de la interacción: tipo de participante y dificultad de la tarea

No existían diferencias en la valoración de la carga mental en la situación experimental entre trabajadores y estudiantes, pero sí hubo diferencias en su valoración en las situaciones reales, al ser mayor la estimación de carga mental en los trabajadores (Tabla 94 y Gráfico 2).

Medida: Carga Mental		
Trabajador o estudiante	Situación	Media
Trabajador	Experim.	33,520
	Real	54,474
Estudiante	Experim.	34,085
	Real	44,701

Tabla 94. Valoración de carga mental, tipo de participante y situación



Gráfico 2. Representación lineal de la interacción: tipo de participante y situación de evaluación

Al comparar dificultad y situación, las valoraciones de carga mental fueron más similares para las tareas fáciles en la situación experimental que para las tareas difíciles en la situación real. La carga mental aumentaba con la dificultad y en la situación real (Tabla 95 y Gráfico 3).

Medida: Carga Mental		
Dificultad	Situación	Media
Fácil	Experim.	32,585
	Real	43,231
Difícil	Experim.	35,020
	Real	55,944

Tabla 95. Valoración de carga mental, dificultad y situación.

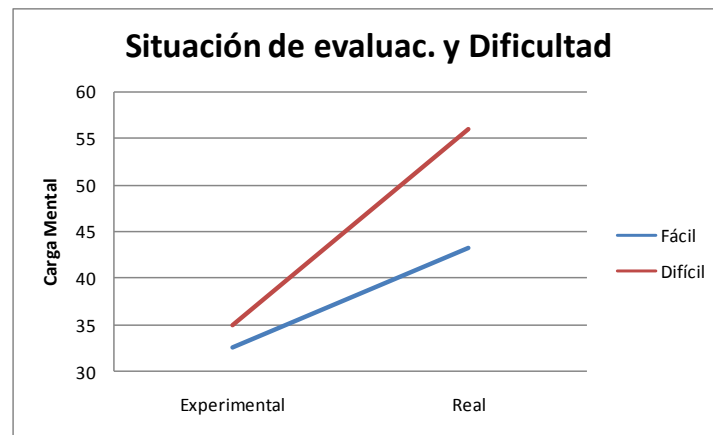


Gráfico 3. Representación lineal de la interacción: situación de evaluación y dificultad

Al comparar la carga mental entre trabajadores y estudiantes, la dificultad de la tarea y la situación, observamos que no existían diferencias en la valoración de la carga mental en la situación experimental, y si existían diferencias en la situación real que además aumentaba con la dificultad de la tarea (Tabla 95). En el caso de los estudiantes las diferencias en carga mental fueron mucho mayores en la situación real que para los trabajadores (Gráficos 4 y 5).

Medida: Carga Mental			
Trabajador o Estudiante	Dificultad	Situación	Media
Trabajador	Fácil	Experim.	32,494
		Real	51,872
	Difícil	Experim.	34,547
		Real	57,076
Estudiante	Fácil	Experim.	32,676
		Real	34,590
	Difícil	Experim.	35,493
		Real	54,812

Tabla 96. Valoración de carga mental, tipo de participante, dificultad y situación

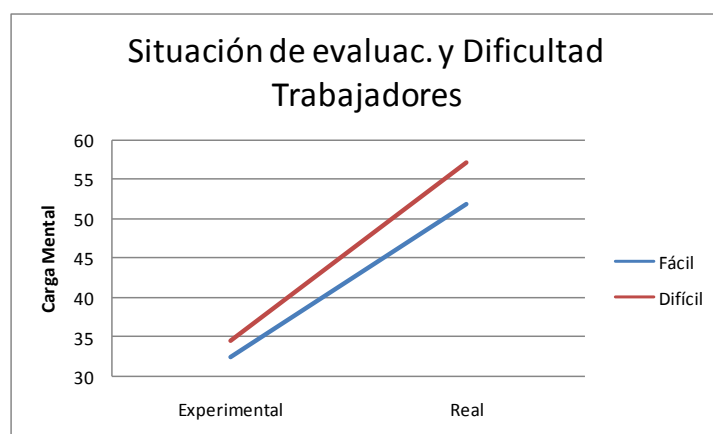


Gráfico 4. Representación lineal de la situación y dificultad. Trabajadores

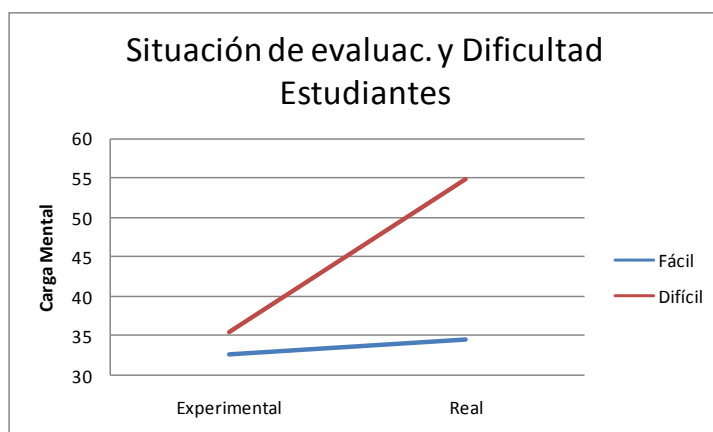


Gráfico 5. Representación lineal de la situación y dificultad. Estudiantes

V. EFECTOS DE LOS FACTORES PSICOSOCIALES: DECORE

1.- Variables personales: satisfacción laboral, estrés y motivación

Los resultados del DECORE para la muestra total dieron un alto nivel de satisfacción y motivación al obtener altas puntuaciones, por encima del punto medio, en estos dos indicadores, pero también refieren un elevado nivel de estrés al puntuar nuevamente por encima del valor medio (Figura 160).

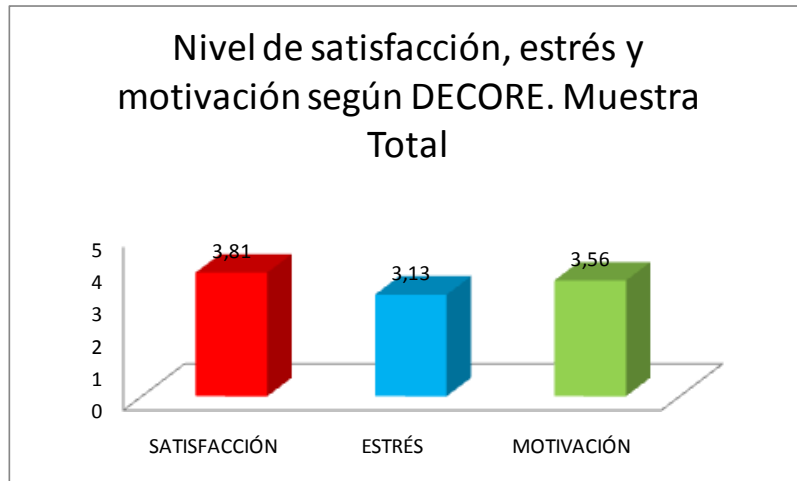


Figura 160. Nivel de satisfacción, estrés y motivación según DECORE para la muestra total.

Escalas DECORE

La escala Control se encuentra en el límite de lo que se considera alerta de riesgo psicosocial, por lo que el índice de desequilibrio demanda-control (DDC), que resulta de sumar las puntuaciones de las escalas demandas cognitivas, control y apoyo organizacional, también puntuó en el nivel de alerta de riesgo psicosocial. El índice general de riesgo obtuvo una puntuación en el límite de lo que podría considerarse riesgo psicosocial (Figura 161).

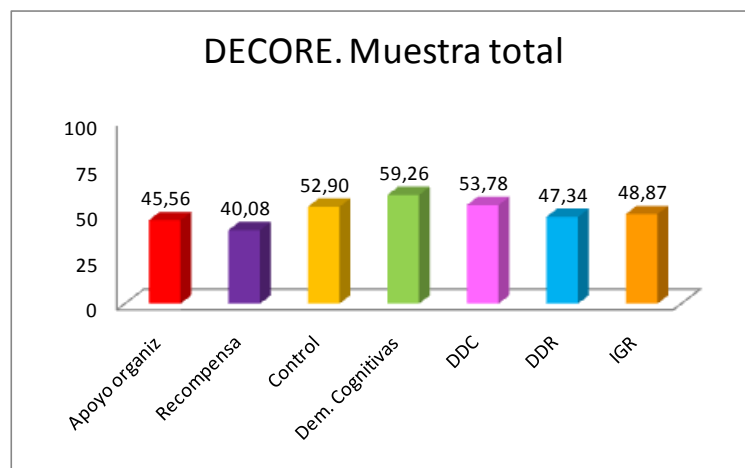


Figura 161. Resultados del DECORE para muestra total.

A. Administrativos

Los Administrativos mostraron un alto nivel de satisfacción y motivación al obtener altas puntuaciones, muy próximas al valor máximo, y un nivel moderado de estrés. (Figura 162).



Figura 162. Nivel de satisfacción, estrés y motivación según DECORE para el grupo de Administrativos.

Escalas DECORE

Todas las escalas del DECORE obtuvieron puntuaciones saludables por lo que no existía nivel de riesgo psicosocial para el grupo de Administrativos (Figura 163).

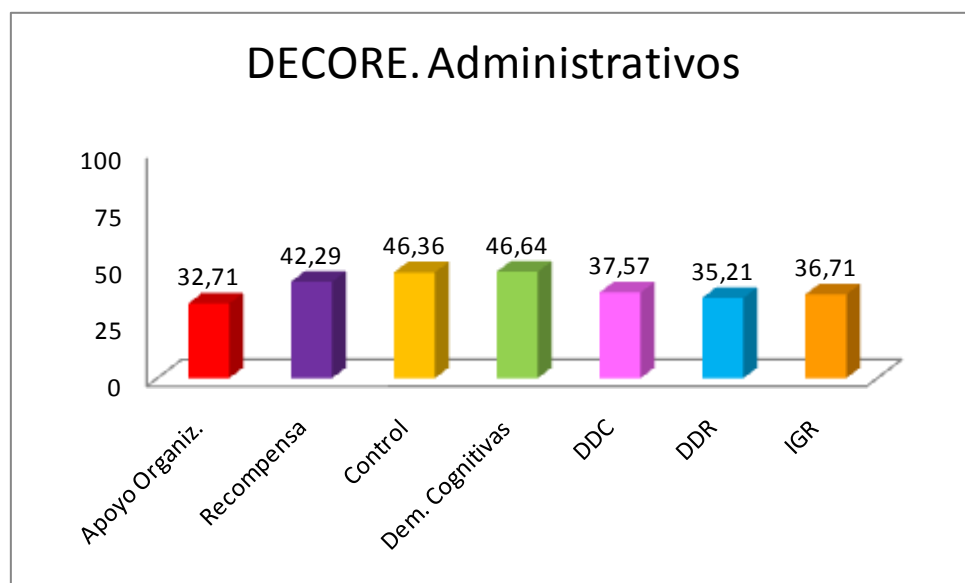


Figura 163. Resultados DECORE para grupo de Administrativos.

B. Consultores

Los resultados del DECORE para el grupo de Consultores mostraron un alto nivel de satisfacción y motivación, y un nivel moderado de estrés. (Figura 164).



Figura 164. Nivel de satisfacción, estrés y motivación según DECORE para el grupo de Consultores.

Escalas DECORE

Para todas las escalas del DECORE se obtuvo un perfil saludable de riesgo psicosocial. La escala control fue la única que se encontraba en el límite de alerta de riesgo psicosocial sin embargo, la buena puntuación obtenida en la escala de apoyo organizacional amortiguó el nivel de riesgo (Figura 165).

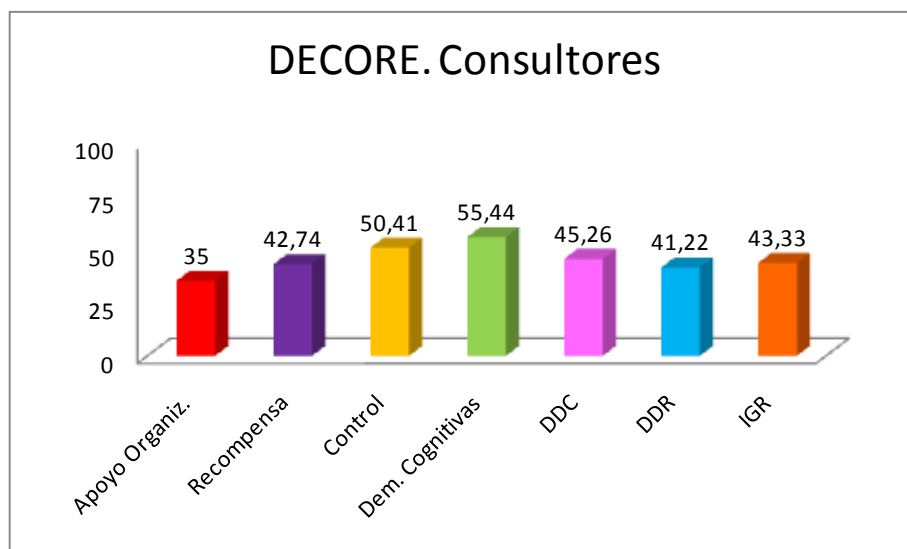


Figura 165. Resultados DECORE para el grupo de Consultores.

C. Políticos

Los resultados del DECORE para el grupo de Políticos mostraron un nivel muy elevado de satisfacción y motivación y un nivel moderado de estrés. (Figura 166).

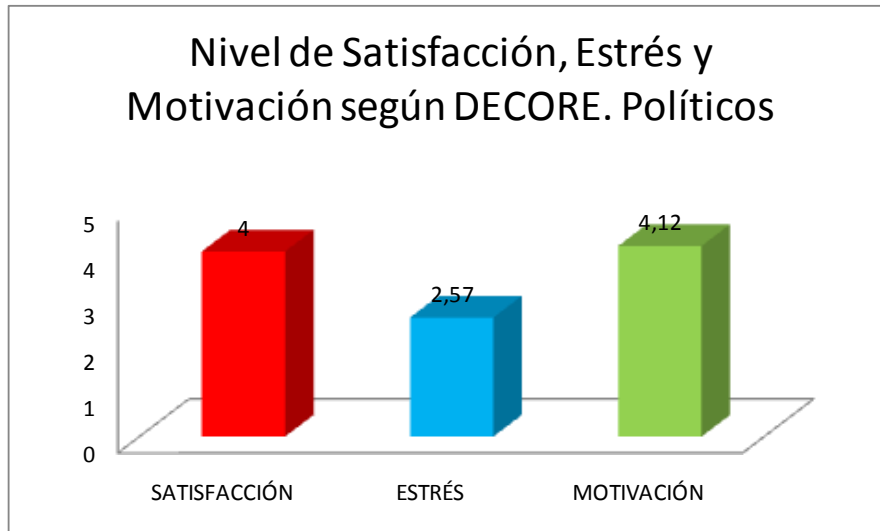


Figura 166. Nivel de satisfacción, estrés y motivación según DECORE para el grupo de Políticos.

Escalas del DECORE

La escala control obtuvo un resultado elevado de riesgo pero la percepción de apoyo social amortiguó el efecto de la falta de control (Figura 167).

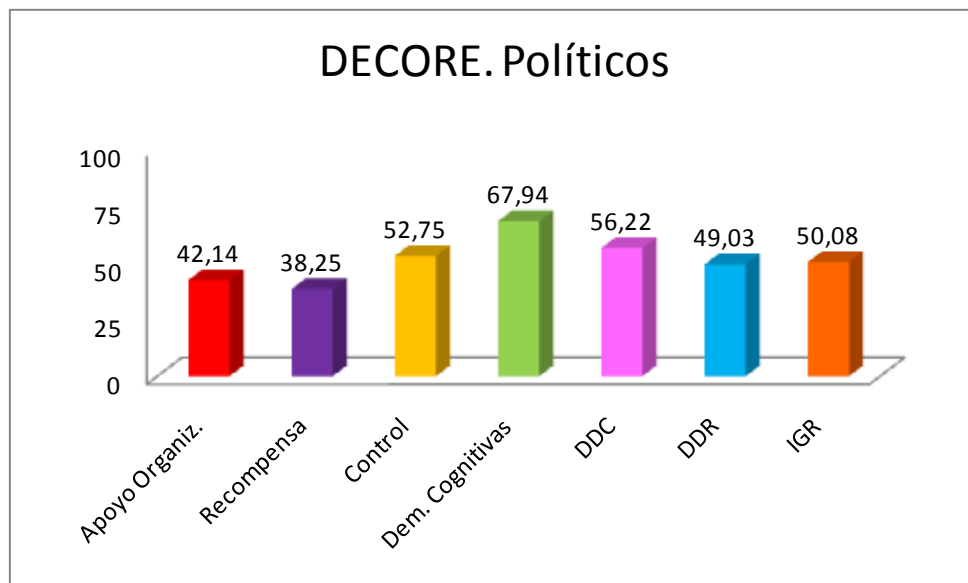


Figura 167. Resultados DECORE para el grupo de Políticos.

D. Militares SUB

Los resultados del DECORE para el grupo de Militares SUB mostraron un alto nivel de satisfacción, estrés y motivación (Figura 168).

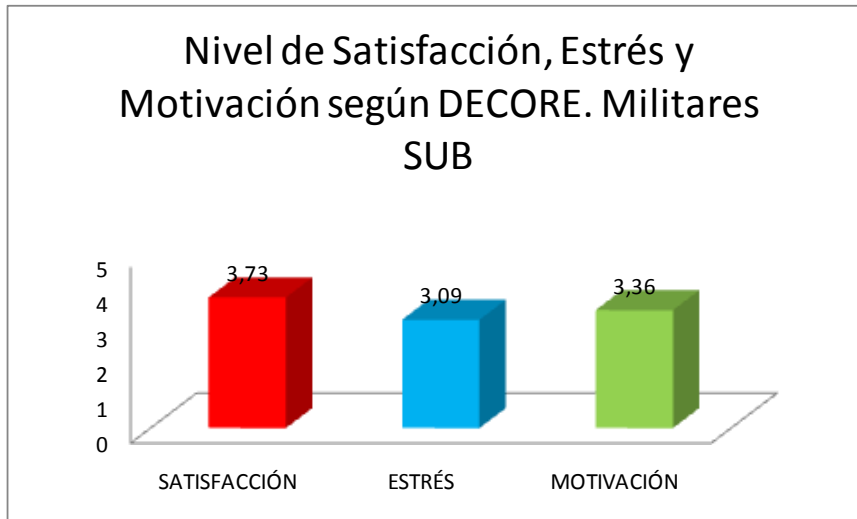


Figura 168. Nivel de satisfacción, estrés y motivación según DECORE para el grupo de Militares SUB.

Escalas DECORE

Se obtuvieron elevadas puntuaciones para todas las escalas del DECORE, excepto para las demandas cognitivas que se mantenían en un nivel saludable de riesgo. Estas puntuaciones hicieron que el índice global del riesgo, (IGR), fuese muy alto por lo que este grupo estaba expuesto a un elevado nivel de riesgo psicosocial (Figura 169).

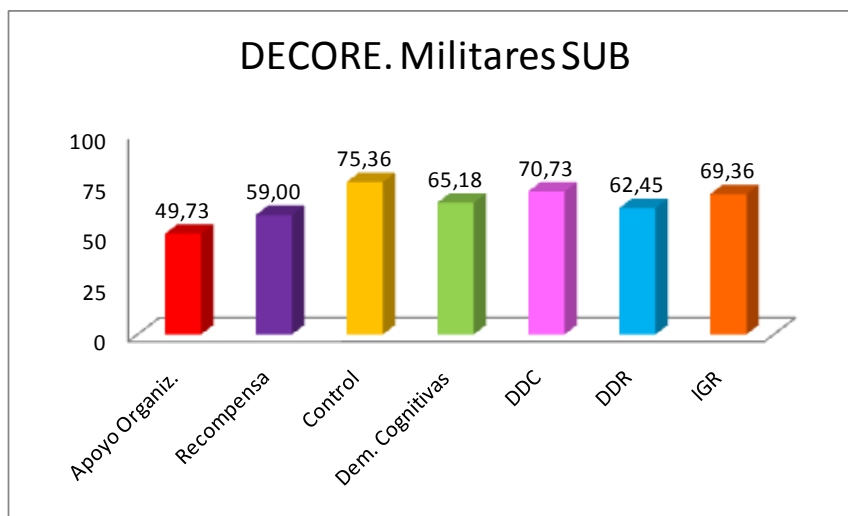


Figura 169. Resultados DECORE para el grupo de Militares SUB.

E. Militares JES

Los resultados del DECORE para el grupo de Militares JES mostraron un alto nivel de satisfacción y motivación y un nivel medio de estrés (Figura 170).

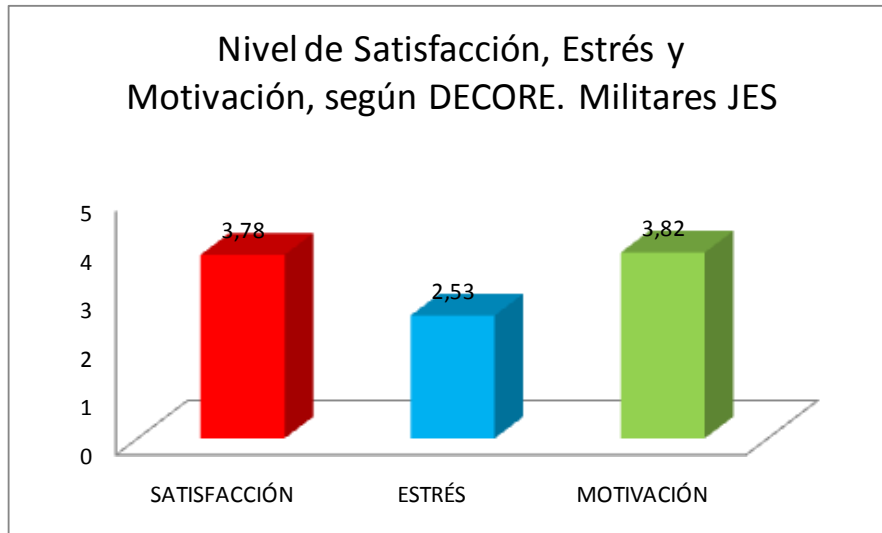


Figura 170. Nivel de satisfacción, estrés y motivación según DECORE para el grupo de Militares JES.

Escalas DECORE

Se obtuvieron elevadas puntuaciones para todas las escalas del DECORE lo que indicaba que este grupo estaba expuesto a un elevado nivel de riesgo psicosocial (Figura 171).

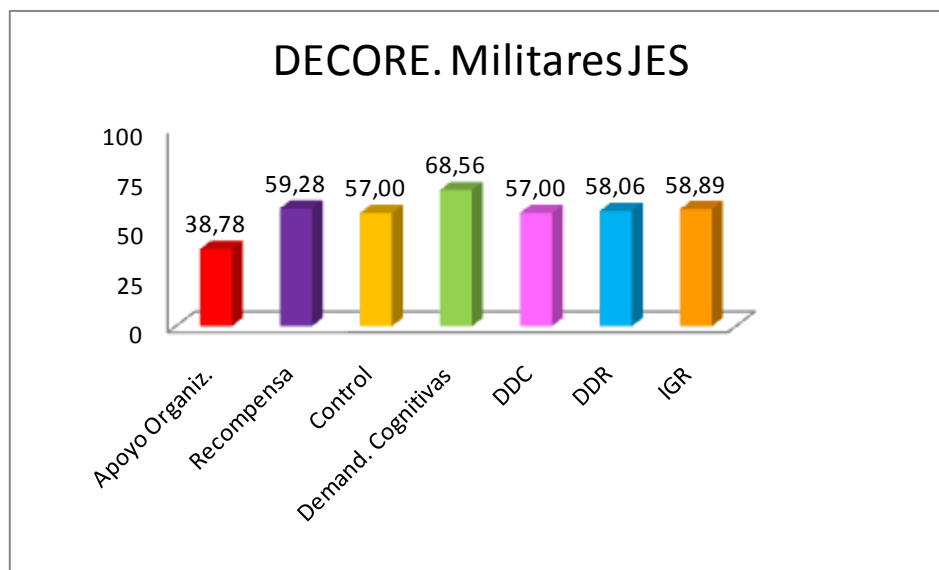


Figura 171. Resultados DECORE para el grupo de Militares JES.

F. Periodistas

Los resultados del DECORE para el grupo de Periodistas mostraron un alto nivel de satisfacción, motivación y bajo nivel de Estrés (Figura 172).

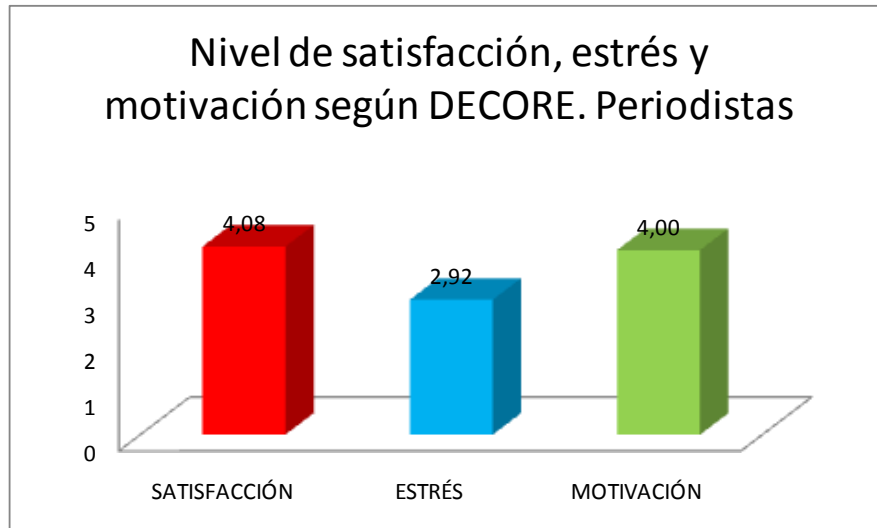


Figura 162. Nivel de satisfacción, estrés y motivación según DECORE para el grupo de Periodistas.

Escalas DECORE

Las bajas puntuaciones en los tres índices: índice de desequilibrio demanda-control (DDC), índice de desequilibrio demanda-recompensa (DDR), y el índice global de Riesgo (IGR), indicaban bajo nivel de riesgo psicosocial (Figura 173).

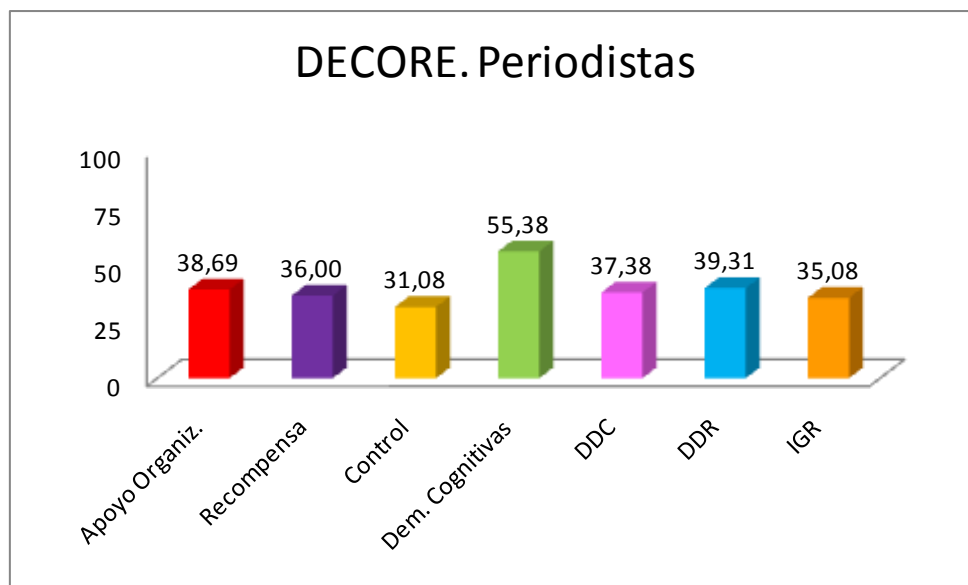


Figura 173. Resultados DECORE para el grupo de Periodistas.

G. Policías Municipales

Los resultados del DECORE para el grupo de Policía Municipal mostraron un alto nivel de satisfacción y motivación pero también un elevado nivel de estrés (Figura 174).

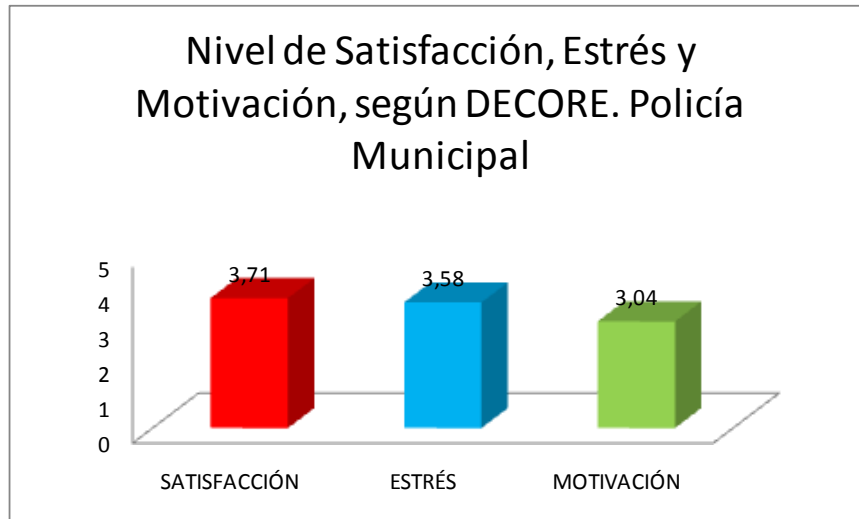


Figura 174. Nivel de satisfacción, estrés y motivación según DECORE para el grupo de Policías Municipales.

Escalas DECORE

Se obtuvieron elevadas puntuaciones en todas las escalas, el índice global del riesgo (IGR) tuvo una puntuación muy alta: 69,73, la mayor de toda la muestra, por lo que este grupo estaba expuesto a un elevado nivel de riesgo psicosocial (Figura 175).

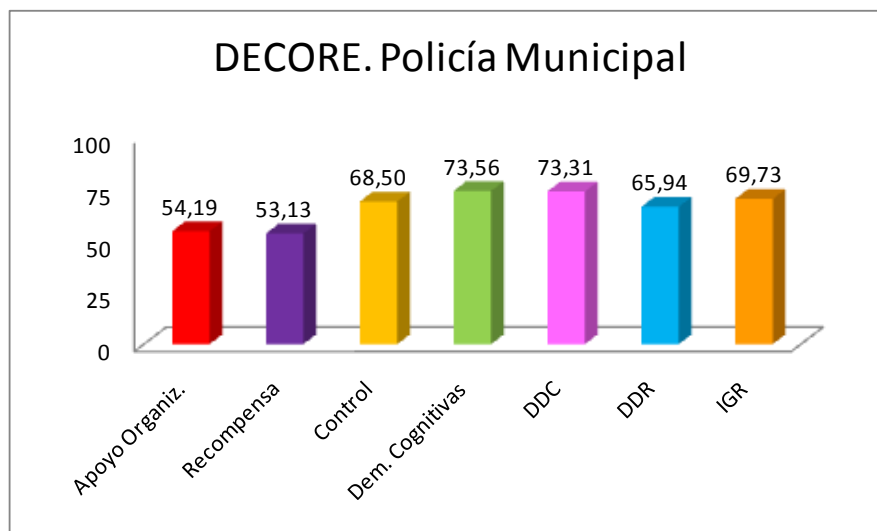


Figura 175. Resultados DECORE para el grupo de Policías Municipales.

H. Estudiantes

Los resultados del DECORE para el grupo de Estudiantes mostraban un alto nivel de satisfacción y motivación pero también un elevado nivel de estrés (Figura 176).

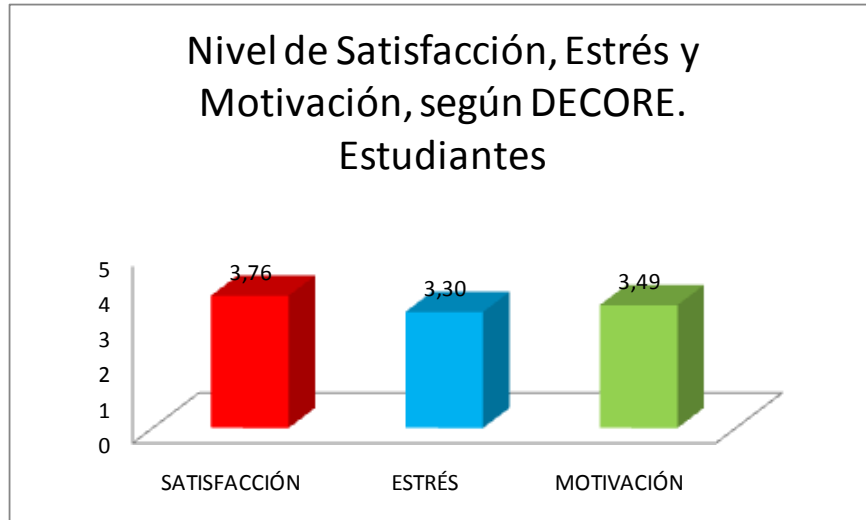


Figura 176. Nivel de satisfacción, estrés y motivación según DECORE para el grupo de Estudiantes.

Escalas DECORE

Se obtuvieron altas puntuaciones para las escalas demandas cognitivas y control pero la percepción de apoyo organizacional y de adecuadas recompensas, amortiguaba el efecto de las demandas cognitivas, por lo que el grupo no estaba expuesto a riesgo psicosocial (Figura 177).

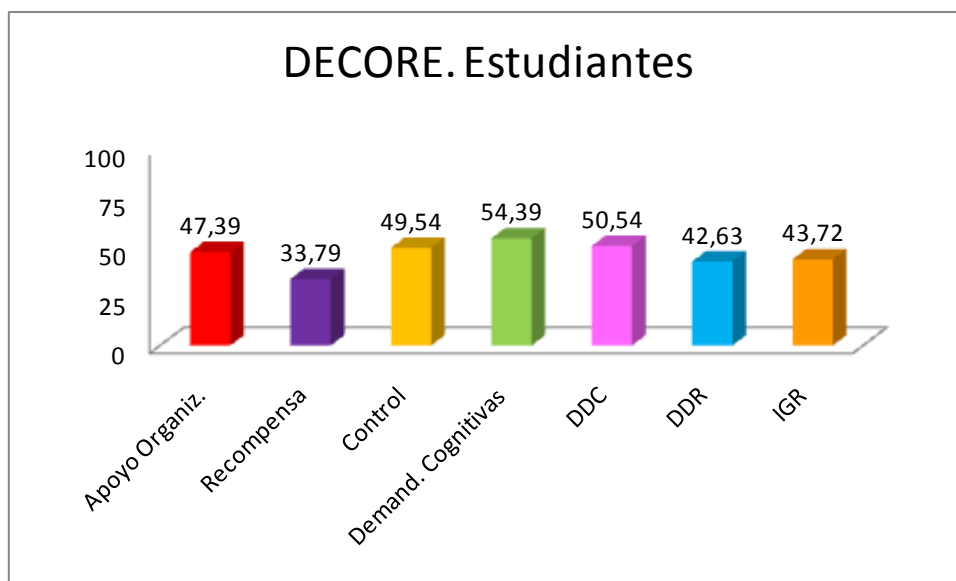


Figura 177. Resultados DECORE para el grupo de Estudiantes.

2.- Carga mental y DECORE

A. Variables personales: Satisfacción, Estrés y Motivación

La satisfacción y el estrés fueron significativos para la valoración de carga mental (Tabla 97).

Medida: Carga Mental		
Fuente: DECORE	F (1,300)	Significación
Satisfacción	4,899	.028
Estrés	7,307	.007
Motivación	2,559	.111

Tabla 97. Carga mental y variables personales (DECORE)

Sólo la motivación resultó significativa para generar carga mental en interacción con la situación y con los factores conjuntos dificultad*situación (Tabla 98).

Medida: Carga Mental		
Fuente	F (1,300)	Significación
Dificultad	5,115	.024
Dificultad * Satisfacción	0,063	.802
Dificultad * Estrés	1,995	.159
Dificultad * Motivación	0,062	.803
Dificultad * trabestud	66,430	.000
expreal	0,436	.510
expreal * Satisfacción	1,706	.193
expreal * Estrés	2,789	.096
expreal * Motivación	7,771	.006
expreal * trabestud	21,767	.000
Dificultad * expreal	4,989	.026
Dificultad * expreal * Satisfacción	0,020	.886
Dificultad * expreal * Estrés	0,691	.407
Dificultad * expreal * Motivación	0,253	.615
Dificultad * expreal * trabestud	57,326	.000

Tabla 98. Variables personales (DECORE), dificultad y situación en la estimación de carga mental

B. Escalas DECORE

No se encontraron correlaciones entre la carga mental y DECORE. De todas las escalas la que mayor correlación obtiene fue la de demandas cognitivas (Tabla 99).

DECORE	Muestra total	Administ.	Consultores	Políticos	Milit. SUB	Milit. JES	Periodistas	Policía Mun.	Estudiantes
APOYO ORGANIZ.	-0,016	0,028	0,103	-0,022	-0,593	0,066	-0,708	-0,112	-0,122
RECOMPENSAS	0,192	0,039	0,046	0,379	0,546	0,124	-0,012	0,115	0,045
CONTROL	0,170	0,068	-0,111	0,148	-0,269	0,003	-0,196	0,038	0,109
DEM. COGNITIVAS	0,387	0,277	0,356	0,070	0,583	0,107	0,057	0,276	0,382
DDC	0,254	0,161	0,236	0,066	-0,090	0,087	-0,372	0,072	0,179
DDR	0,273	0,218	0,302	0,227	0,390	0,099	-0,340	0,122	0,152
IGR	0,270	0,195	0,189	0,221	0,144	0,098	-0,304	0,112	0,164

Tabla 99. Correlaciones entre carga mental y DECORE obtenido a través de correlación de Pearson

Ninguna de las escalas fue significativa para generar demanda mental excepto la escala demandas cognitivas (Tabla 100).

Medida: Carga Mental		
Fuente: DECORE	F (1,310)	Significación
SAORGA	0,724	.396
SRECOMP	0,669	.414
SCONTR	0,592	.442
SCOGN	37,374	.000

Tabla 100. Escalas del DECORE y carga mental

En interacción con otros factores resultó significativo para generar carga mental la interacción entre la escala recompensa y dificultad y la escala de apoyo organizacional con el factor situación (experimental/real) (Tabla 101).

Medida: Carga Mental		
Fuente	F (1,310)	Significación
Dificultad * SAORGA	0,558	.456
Dificultad * SRECOMP	4,343	.038
Dificultad * SCONTR	0,572	.450
Dificultad * SCOGN	0,396	.530
expreal * SAORGA	5,636	.018
expreal * SRECOMP	1,364	.244
expreal * SCONTR	0,269	.605
expreal * SCOGN	1,626	.203
Dificultad * expreal * SAORGA	0,071	.790
Dificultad * expreal * SRECOMP	1,661	.198
Dificultad * expreal * SCONTR	0,563	.454
Dificultad * expreal * SCOGN	0,646	.422

Tabla 101. Escalas del DECORE, dificultad y situación en la estimación de carga mental

C. Índices DECORE

Los tres índices del DECORE: el índice de desequilibrio demanda-control (DDC), el índice de desequilibrio demanda-recompensa (DDR) y el índice general del riesgo (IGR), resultaron significativos en la estimación de carga mental del puesto de trabajo (Tabla 102).

Medida: Carga Mental		
Fuente: DECORE	F (1,313)	Significación
Sddc	19,601	.000
Sddr	22,366	.000
Sir	19,759	.000

Tabla 101. Índices DECORE y Carga Mental

Al analizarlos en interacción con otros factores, ninguno de ellos resultaron significativos en la estimación de carga mental (Tablas 102, 103 y 104).

Medida: Carga Mental		
Fuente	F (1,313)	Significación
Dificultad * Sddc	1,996	.159
expreal * Sddc	0,000	.995
Dificultad * expreal * Sddc	2,659	.104

Tabla 102. Índice de Desequilibrio Demanda Control (DDC) y carga mental

Medida: Carga Mental		
Fuente	F (1,313)	Significación
Dificultad * Sddr	3,427	.065
expreal * Sddr	0,017	.897
Dificultad * expreal * Sddr	3,085	.081

Tabla 103. Índice de Desequilibrio Demanda Recompensa (DDR) y carga mental

Medida: Carga Mental		
Fuente	F (1,313)	Significación
Dificultad * Sir	4,038	.045
expreal * Sir	0,125	.723
Dificultad * expreal * Sir	3,569	.059

Tabla 104. Índice Global de Riesgo (IGR) y carga mental

VI. EFECTOS DE LAS VARIABLES PERSONALES: PERSONALIDAD (BFQ) Y ANSIEDAD (STAI A/R)

1.- BFQ

Los resultados para la muestra total ofrecieron puntuaciones para todas las dimensiones y subdimensiones (Figuras 178 y 179). La escala de distorsión es una escala de validez con el fin de identificar los perfiles falseados. La puntuación obtenida para la muestra general identificó un perfil libre de sesgo en sentido positivo o negativo.

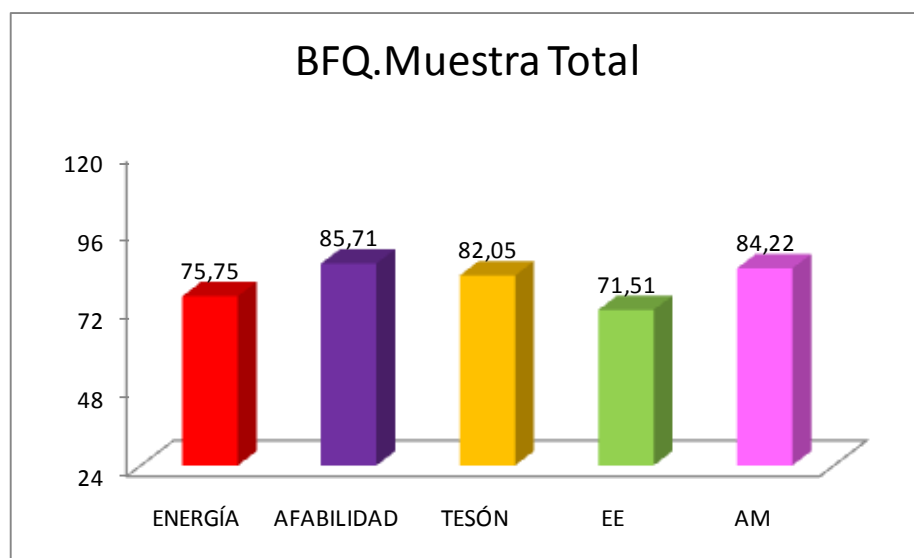


Figura 178. Resultados del BFQ para la muestra total.

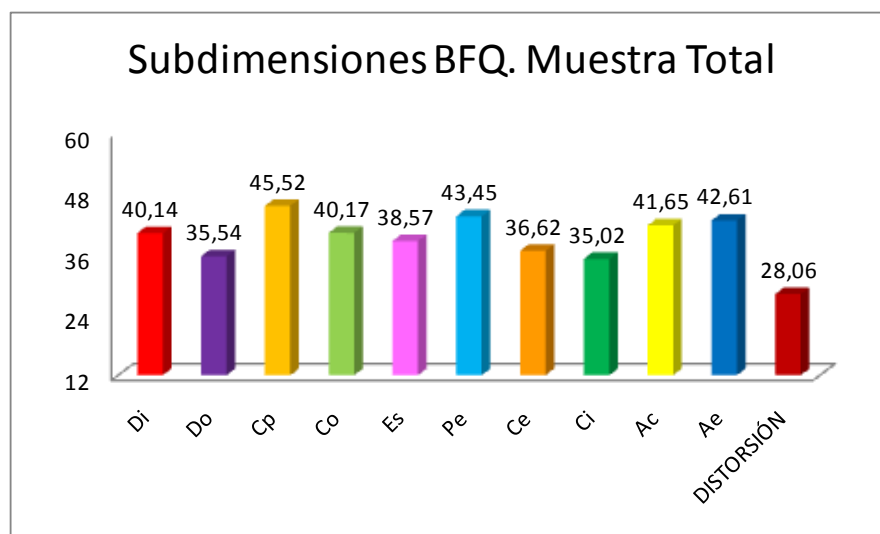


Figura 179. Subdimensiones del BFQ para la muestra total.

A. Administrativos

Los resultados para el grupo de Administrativos se encontraban en la media para las dimensión Energía y sus subdimensiones, por lo que este grupo se puede considerar dinámico, extravertido y asertivo. El grupo se podía considerar poco responsable y ordenado pero perseverante y tenaz. Se trataba de un grupo equilibrado, capaz de dominar sus emociones e impulsos (Figura 180). La puntuación obtenida en la escala de distorsión revela un cierto sesgo positivo en sus respuestas, tendiendo a negar defectos personales o revela cierta ingenuidad (Figura 181).

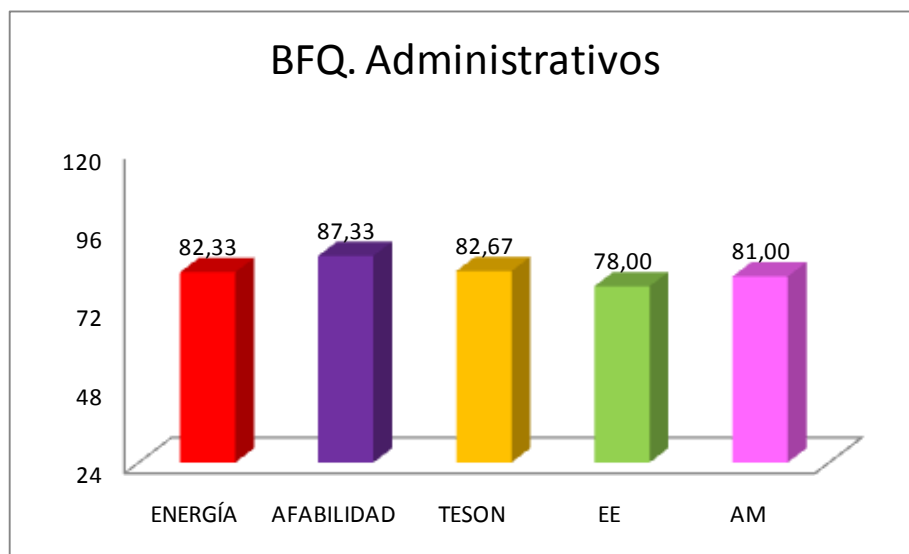


Figura 180. Resultados del BFQ para el grupo de Administrativos.

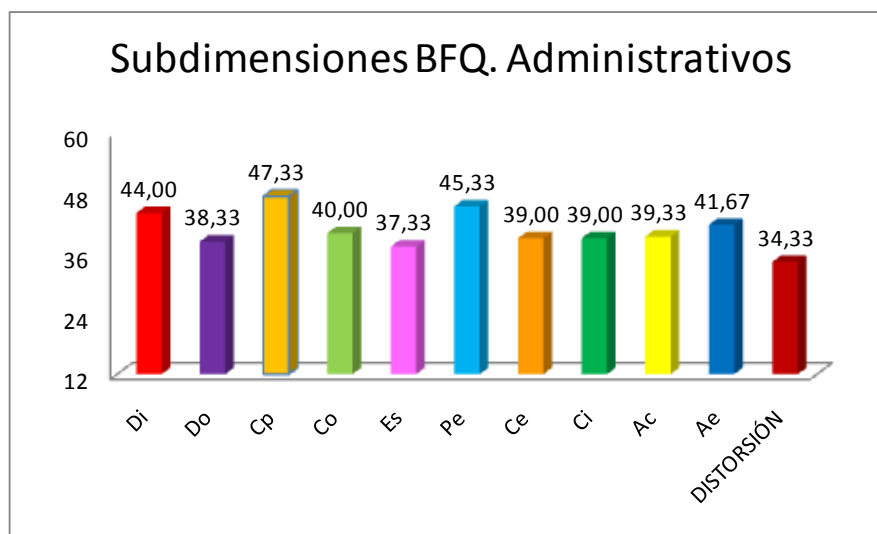


Figura 181. Subdimensiones del BFQ para el grupo de Administrativos.

B. Consultores

El grupo de Consultores era poco dinámico, extravertido y asertivo si bien era altruista, comprensivo y tolerante, responsable aunque poco perseverante, equilibrado, capaz de dominar sus emociones e impulsos a la vez que creativo, informado abierto a intereses de tipo cultural, a ideas y valores diferentes a los propios. La puntuación obtenida en la escala de distorsión identificaba un perfil libre de sesgo en sentido positivo o negativo (Figuras 182 y 183).

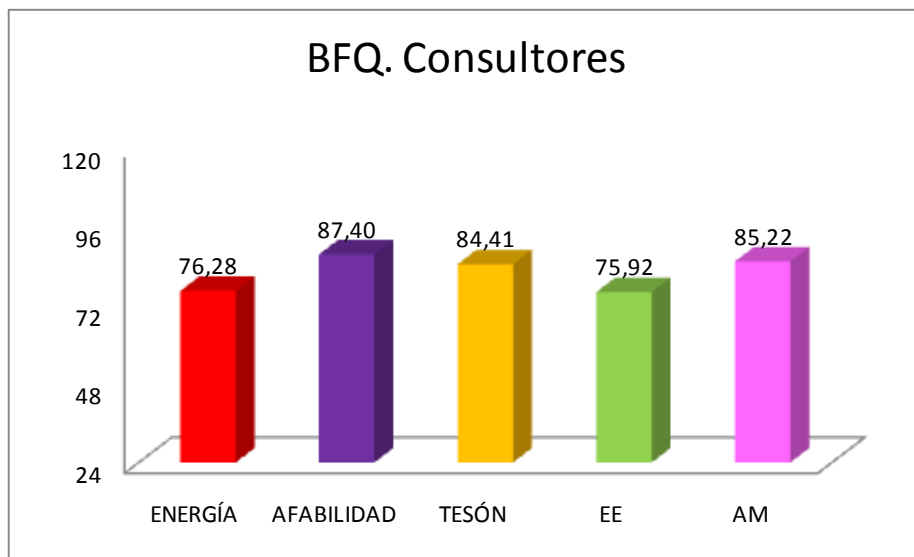


Figura 182. Resultados del BFQ para el grupo de Consultores

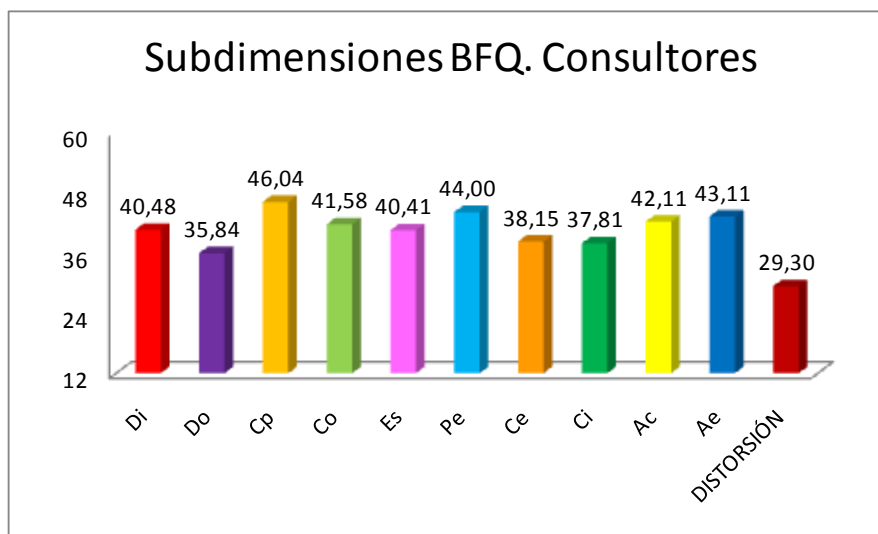


Figura 183. Subdimensiones del BFQ para el grupo de Consultores.

C. Militares SUB

Los Militares SUB eran dinámicos, extravertidos y asertivos, responsables, perseverantes y tenaces, equilibrados y capaces de dominar sus emociones e impulsos, pero también poco altruistas y tolerantes, poco creativos y poco favorables por adquirir nuevos conocimientos y considerar perspectivas distintas, valores, estilos, o culturas diferentes (Figura 184). La escala de Distorsión identificaba un perfil libre de sesgo en sentido positivo o negativo (Figura 185).

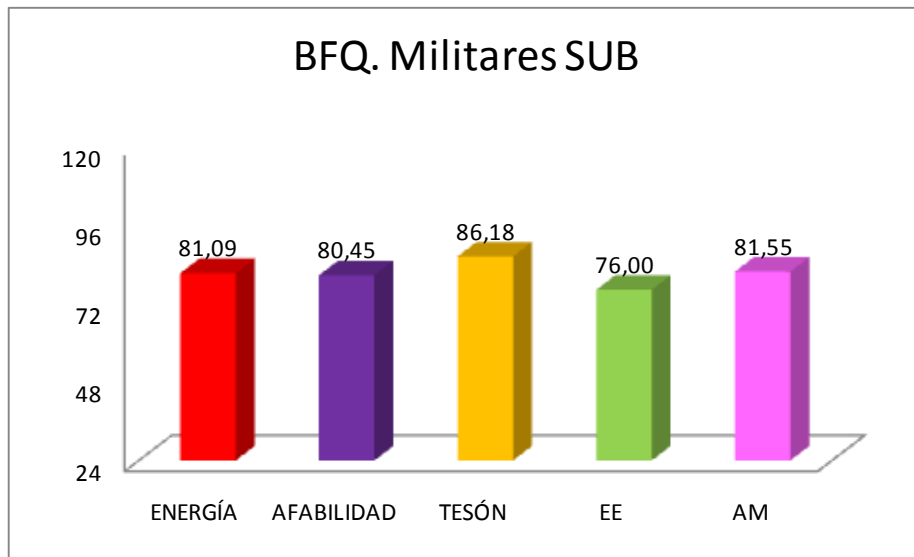


Figura 184. Resultados del BFQ para el grupo de Militares SUB.

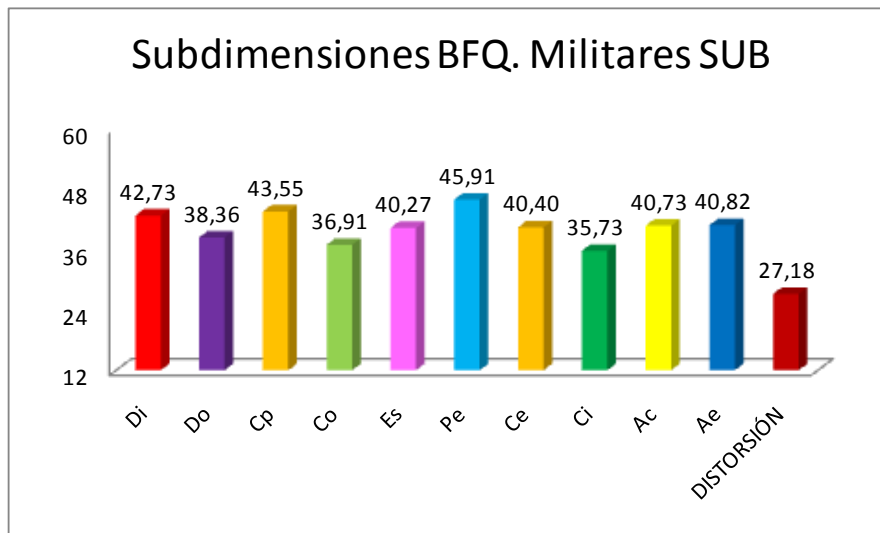


Figura 185. Subdimensiones del BFQ para el grupo de Militares SUB.

D. Militares JES

Los resultados para el grupo de Militares JES ofrecieron bajas puntuaciones para las Dimensiones Energía, Afabilidad y Apertura Mental, mientras que obtuvieron puntuaciones medias las dimensiones Tesón y Estabilidad Emocional. Estos resultados indicaban que los Militares JES se describían como poco dinámicos, extravertidos y asertivos, aunque si cooperadores, tendían a ser poco creativos y tener poco interés por adquirir nuevos conocimientos. Si se mostraban responsables, meticulosos y perseverantes, equilibrados y tranquilos y con capacidad de dominar sus emociones (Figura 186). La puntuación obtenida en la escala de distorsión identificaba un perfil libre de sesgo en sentido positivo o negativo (Figura 187).

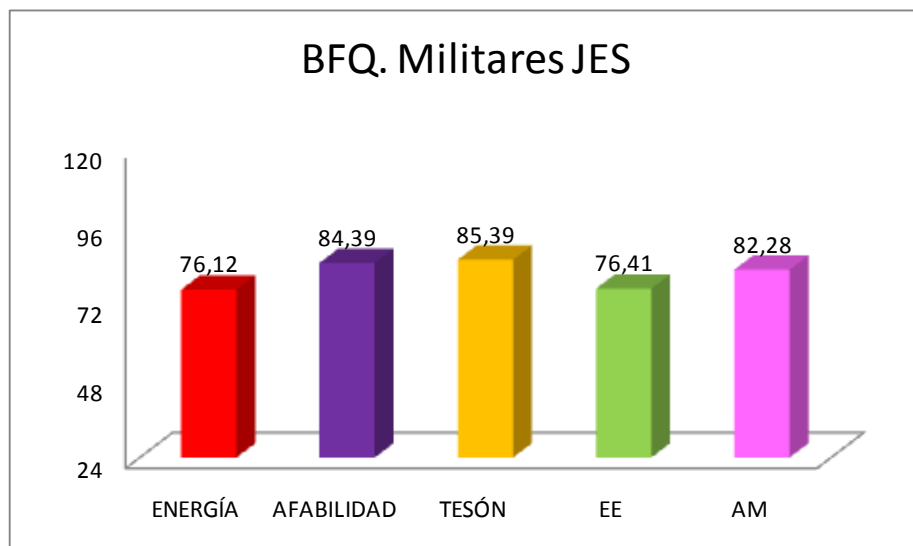


Figura 186. Resultados del BFQ para el grupo de Militares JES.

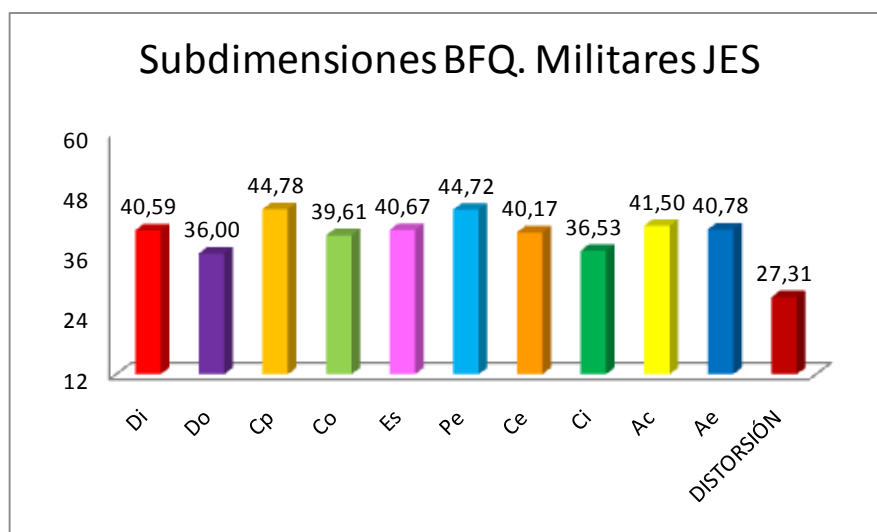


Figura 187. Subdimensiones del BFQ para el grupo de Militares JES.

E. Policías Municipales

Las puntuaciones para el grupo de Policías Municipales fueron bajas para todas las dimensiones, excepto para la Estabilidad Emocional. De acuerdo a estos resultados, el grupo de Policías Municipales se definía como poco dinámico, extravertido y asertivo, poco altruista y cordial, meticulosos pero poco perseverantes, equilibrados y capaces de dominar sus emociones e impulsos, poco creativos y con bajo interés por adquirir nuevos conocimientos y por valores diferentes a los propios (Figura 188). La puntuación obtenida en la escala de distorsión indicaba un perfil libre de sesgo (Figura 189).

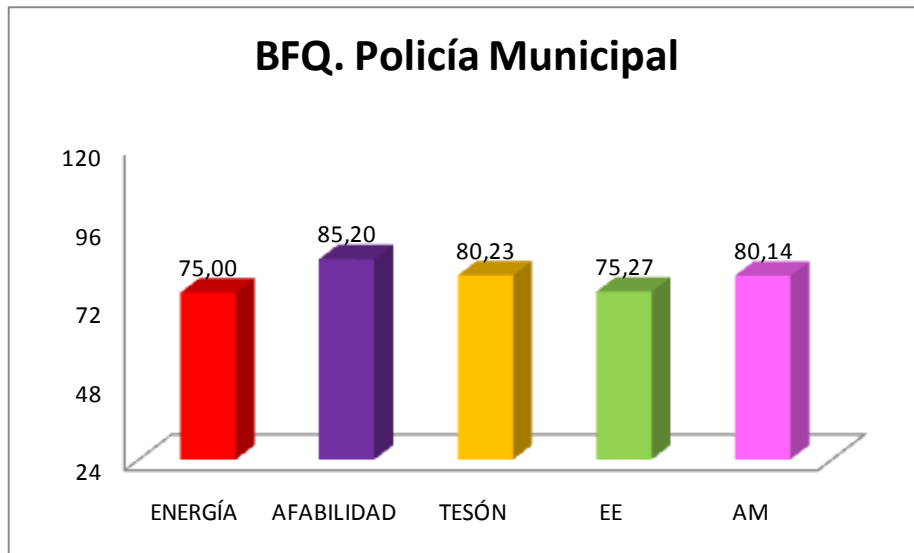


Figura 188. Resultados del BFQ para el grupo de Policías Municipales.

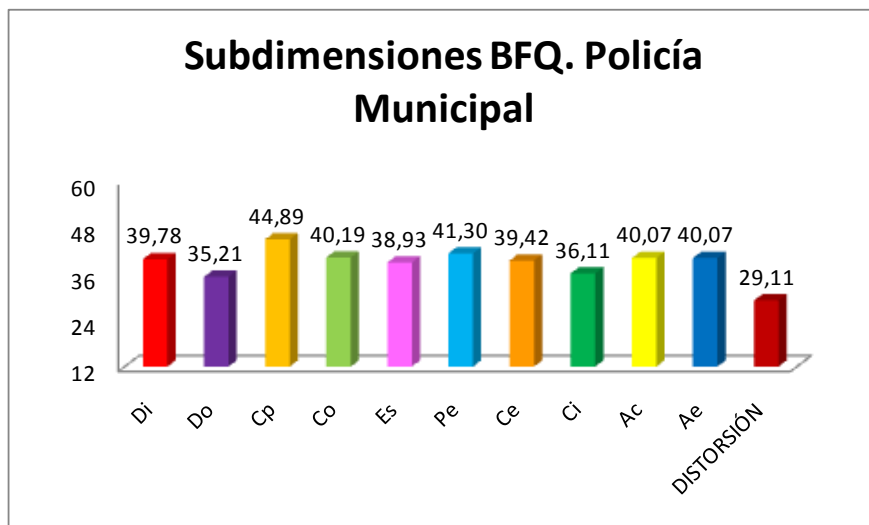


Figura 189. Subdimensiones del BFQ para el grupo de Policías Municipales.

F. Estudiantes

Los Estudiantes dieron bajas puntuaciones para las dimensiones: Energía, Tesón, y Estabilidad Emocional y una puntuación media para Afabilidad y Apertura Mental. Estos resultados indicaban que los estudiantes eran poco dinámicos, asertivos y perseverantes, con poca estabilidad emocional, se consideraban altruistas, comprensivos y tolerantes, creativos e informados y abiertos a intereses de tipo cultural, a nuevas ideas y valores diferentes a los propios (Figura 190). La puntuación obtenida en la escala de distorsión identificaba un perfil libre de sesgo (Figura 191).

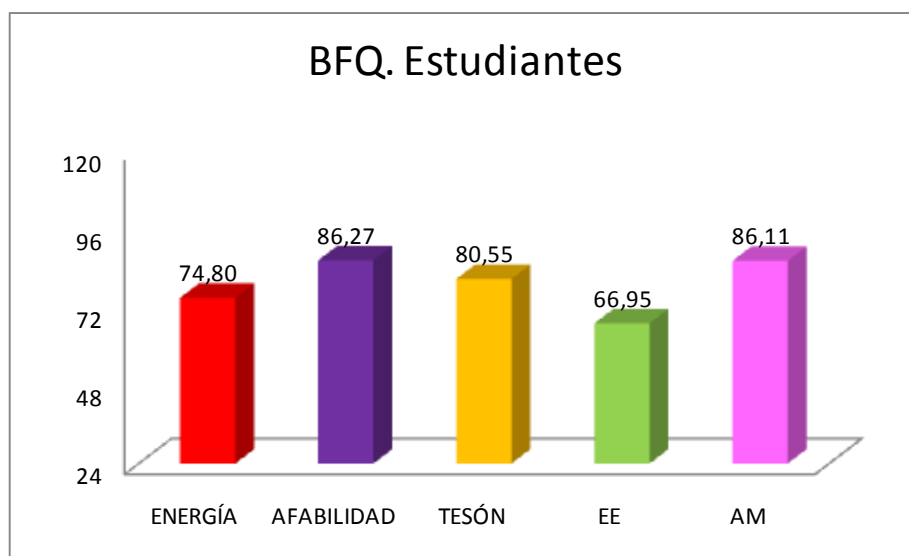


Figura 190. Resultados del BFQ para el grupo de Estudiantes.

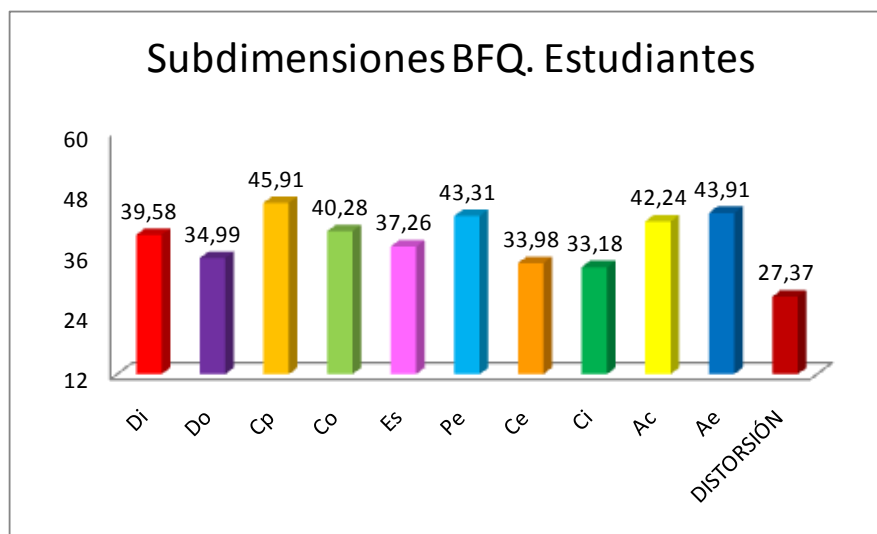


Figura 191. Subdimensiones del BFQ para el grupo de Estudiantes.

G.- Carga mental y BFQ

Para analizar hasta qué punto las variables de personalidad medidas a través de los cuestionarios BFQ podían tener un efecto modulador sobre los efectos anteriormente encontrados, se repitió el análisis de varianza, incluyendo como variables covariantes las puntuaciones en Energía, Afabilidad, Tesón, Estabilidad Emocional y Apertura Mental.

No se encontraron efectos significativos de ninguna de las variables de personalidad medidas a través del BFQ, ni de forma aislada (Tabla 105) ni en interacción con los demás factores (Tabla 106).

Medida: Carga Mental		
Fuente: BFQ	F (1,119)	Significación
ENER	0,876	.351
AFAB	0,844	.360
TESON	0,188	.666
ESTABILIDADEM	3,017	.085
APERTURAMEN	0,045	.832

Tabla 105. Carga mental y BFQ.

Medida: Carga Mental		
Fuente	F (1,119)	Significación
Dificultad * ENER	0,203	.653
Dificultad * AFAB	0,957	.330
Dificultad * TESON	1,512	.221
Dificultad * ESTABILIDADMEN	0,003	.959
Dificultad * APERTURAMEN	0,192	.662
expreal * ENER	0,330	.566
expreal * AFAB	0,928	.337
expreal * TESON	1,871	.174
expreal * ESTABILIDADEM	0,365	.547
expreal * APERTURAMEN	0,000	.993
Dificultad * expreal * ENER	0,933	.336
Dificultad * expreal * AFAB	1,866	.175
Dificultad * expreal * TESON	3,967	.049
Dificultad * expreal * ESTABILIDADMEN	0,230	.633
Dificultad * expreal * APERTURAMEN	0,069	.793

Tabla 106. BFQ en interacción con dificultad, situación y ambos en la estimación de carga mental

2.- STAI (A/R)

Los resultados de ansiedad para la muestra total, medidos con el STAI (A/R), mostraron un nivel bajo de ansiedad rasgo (Figura 192). Todos los grupos tenían un nivel bajo de ansiedad rasgo, si bien el grupo que presentaba un nivel más elevado era el de estudiantes seguido de los periodistas y los policías municipales (Figura 193).

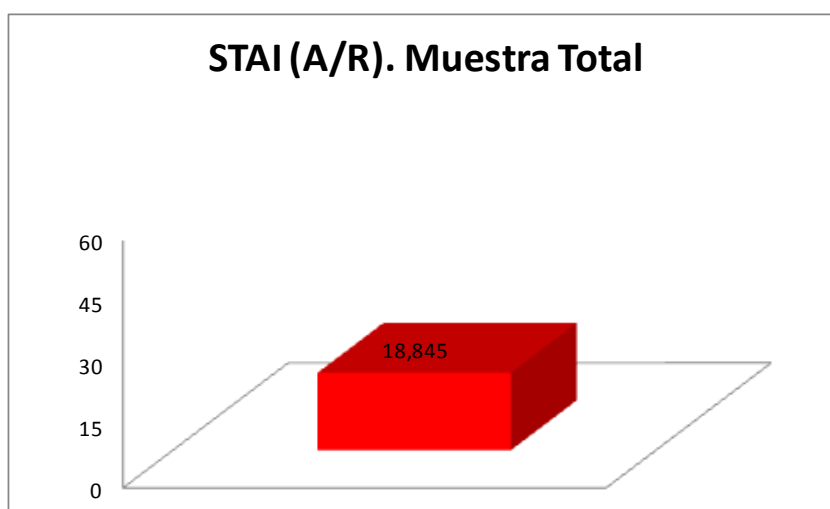


Figura 192. Resultado del STAI (A/R) para la muestra total

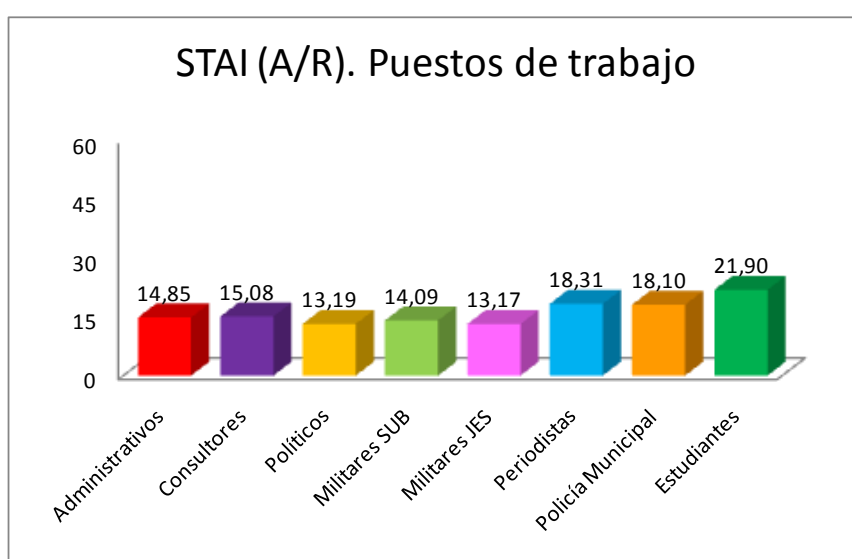


Figura 193. Resultado del STAI (A/R) para cada puesto de trabajo

Al igual que con el BFQ se realizó un análisis de varianza para ver si la ansiedad rasgo mediada con el STAI podía tener un efecto modulador sobre la estimación de carga mental. Se encontró que el nivel de ansiedad rasgo era significativo en la estimación de carga mental (Tabla 107).

Medida: Carga Mental		
Fuente	F (1,286)	Significación
ANSIRASGO	4,950	.027

Tabla 107. Carga mental y STAI (A/R)

Sin embargo no resultó significativo en interacción con ninguno de los factores analizados: dificultad de la tarea, situación experimental/real, y ambos conjuntamente (Tabla 108).

Medida: Carga Mental		
Fuente	F (1,286)	Significación
Dificultad * ANSIRASGO	0,007	.931
expreal * ANSIRASGO	1,590	.208
Dificultad * expreal * ANSIRASGO	0,005	.946

Tabla 108. STAI (A/R) en interacción con dificultad, situación y ambos en la estimación de carga mental

IX. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA: VARIABLES SOCIO DEMOGRÁFICAS, CARGA MENTAL, FACTORES PSICOSOCIALES Y VARIABLES DE PERSONALIDAD. II. MEDIDAS PONDERADAS Y SIN PONDERAR. II. SITUACIÓN EXPERIMENTAL: CARGA MENTAL Y RENDIMIENTO. III. DIFERENCIAS ENTRE ESTUDIANTES Y TRABAJADORES EN LA SITUACIÓN EXPERIMENTAL/REAL Y DIFICULTAD DE LA TAREA. IV. FACTORES PSICOSOCIALES. V. VARIABLES PERSONALES: BFQ Y STAI

Los estudios y el análisis bibliográfico revisado ponen de manifiesto que el factor carga mental está creciendo como factor de riesgo psicosocial, lo que hace que, en la actualidad, la evaluación de la carga mental sea un aspecto central en la investigación y desarrollo de sistemas de trabajo que permitan obtener niveles más altos de confort, satisfacción, eficacia y seguridad y salud en el trabajo.

Existe un acuerdo general (Rubio, 2007) en admitir que la carga mental es un concepto multidimensional, y por lo tanto, determinado por diferentes factores o dimensiones (O'Donnell y Eggemeier, 1986; Gopher y Donchin, 1986), y aunque se ha propuesto un número variable de dimensiones, parece existir cierto acuerdo en que la carga, fundamentalmente la subjetiva, se debe a tres grandes áreas: la primera englobaría todos los aspectos relativos a la presión temporal de la tarea, la segunda estaría formada por variables que hacen referencia a la cantidad de recursos de procesamiento que demanda la tarea, y la tercera, se relacionaría con aspectos de naturaleza más emocional (Hart y Staveland, 1988; Eggemeier y Shingledecker, 1982).

La mayoría de los métodos utilizados en la evaluación de la carga mental se pueden clasificar dentro de las tres categorías generales siguientes (Wierwille y Williges, 1978):

- Procedimientos basados en el **rendimiento** (medidas de tarea simple y de tarea múltiple).
- Medidas **fisiológicas**.
- Procedimientos **subjetivos**.

El empleo de procedimientos basados en el **rendimiento** se deriva de la concepción de la atención como un conjunto de recursos de procesamiento con capacidad limitada (Moray, 1967, Kahneman, 1973; Norman y Bobrow, 1975), cuya limitación puede ponerse en evidencia a través de la ejecución de tareas bajo condiciones específicas (Norman y Bobrow, 1975). Se basa en el supuesto de que todo aumento en la dificultad de una tarea producirá un incremento en sus demandas, que se pondrá de manifiesto reduciendo el rendimiento.

Los procedimientos **subjetivos** reflejan la opinión directa por parte del sujeto acerca del nivel de carga mental experimentada durante la realización de una determinada tarea, siendo en la práctica los más utilizados debido a su facilidad de uso, a su validez y

a su alto grado de aceptación por parte del trabajador (Tsang y Wilson, 1997; Cañas y Waerns, 2001).

En la actualidad, los procedimientos subjetivos multidimensionales son los más utilizados para la evaluación de la carga mental de las tareas en contextos aplicados. Distinguen diversas dimensiones o factores determinantes de la carga mental de una tarea. Todos ellos permiten obtener una puntuación para cada dimensión de carga mental, y además incluyen la forma en la que se deben combinar estas puntuaciones para obtener una puntuación global de la carga mental de una tarea (O'Donnell y Eggermeier, 1986; Eggemeier y Wilson, 1991; Wierwille y Eggemeier, 1993; Tsang y Wilson, 1997, Arquer y Nogareda, 1999; Rubio y Díaz, 1999).

Desde el inicio del estudio de la carga mental, numerosos autores señalaron la necesidad de incluir el papel de las diferencias individuales (Moray, 1984, Wickens, 1979, Firth, 1973; Meshkati y Loewenthal, 1987). Sin embargo, el papel de las variables individuales como el nivel de conocimientos y destrezas, o las características de personalidad de los operadores, no ha sido prácticamente considerado dentro del campo de estudio de la carga mental (Xie y Salvendy, 2000), si bien en los últimos años parece existir un nuevo interés por el estudio de las variables de personalidad y carga mental (Pérez-García, Sanjuán, Bermúdez y Sánchez-Elvira, 2002; Rose, Murphy, Byard y Nikzad, 2002; Sohn y Jo, 2003; Matthews y cols., 2006).

Actualmente uno de los principales problemas en el estudio de la carga mental es la dificultad de generalizar los resultados obtenidos (Dalmau, 2007; Wierwille, 1988). Uno de los aspectos que influyen en esa falta de generalización, es la sensibilidad de los métodos a las diferencias individuales (Dalmau, 2007; Meshkati y Loewenthal, 1988; Moray, 1982; Rubio, 1992) por lo que además de las características de la tarea para predecir el nivel de carga mental, es necesario tener en cuenta los recursos necesarios y las medidas subjetivas de dificultad (Dalmau, 2007).

Si bien en otros países como Estados Unidos se realizan desde hace algunos años estudios para comparar distintos métodos de evaluación de la carga mental, sobre todo de tipo subjetivo, en España todavía no existe suficiente investigación al respecto (Dalmau, 2007), por lo que una de las principales dificultades que presenta la

evaluación de la carga mental es el escaso número de estudios en los que se han aplicado este tipo de técnicas en contextos reales de trabajo. La mayoría de los instrumentos existentes se han desarrollado en situaciones de laboratorio, donde los participantes debían evaluar la carga mental producida por tareas “artificiales”, bastante diferentes a las que se realizan en los contextos reales (Rubio y cols., 2006).

Por ello, el objetivo central de esta tesis era estudiar la generalizabilidad del instrumento de medida subjetiva de carga mental: NASA-TLX a una muestra de ámbito laboral, controlando el efecto de algunas características individuales (personalidad y ansiedad rasgo), y comprobar la relación entre las medidas subjetivas de carga mental del NASA-TLX y la escala Demandas Cognitivas e Índices de riesgo del cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales DECORE.

A continuación se presentan los principales resultados:

I. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA MUESTRA: VARIABLES SOCIO DEMOGRAFICAS, CARGA MENTAL, FACTORES PSICOSOCIALES Y VARIABLES DE PERSONALIDAD

La muestra evaluada estuvo compuesta por 364 participantes; 197 mujeres y 167 hombres, con una media de edad de 29 años. La distribución por puestos de trabajo fue la siguiente: 14 administrativos, 27 consultores, 37 políticos, 11 militares SUB, 18 militares JES, 13 periodistas, 48 policías municipales y 196 estudiantes de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid. El 8% de la muestra había sufrido algún tipo de baja médica en el último año, siendo el 20% debido a estrés y ansiedad.

De todos los grupos estudiados fue el grupo de policías municipales el que mayor número de bajas tuvo (33%), también los estudiantes refirieron haber tenido un porcentaje alto (35%) de problemas de estrés y ansiedad. El 75% de los sujetos no tenían hijos, lo que se explica porque el 54% de la muestra eran estudiantes universitarios. El 81% de la muestra tenía estudios universitarios. El rendimiento y el riesgo en su puesto de trabajo se midieron mediante una escala de autoevaluación con un rango de 1 a 10, siendo 1 muy malo/ningún riesgo y 10 excelente/máximo riesgo. La

media del rendimiento fue de 7 y la media del riesgo de 5. El grupo que puntuó más alto su rendimiento en el último año, fue el de los administrativos con un 8,64, y el que menos los estudiantes con un 6,37. El grupo que puntuó más alto el nivel de riesgo de su puesto de trabajo fue el de los policías municipales con un 8,88 y que el menos los estudiantes con un 3,66.

Por puestos de trabajo los resultados fueron los siguientes:

Administrativos

El grupo estuvo compuesto por 14 personas: 11 mujeres y 3 hombres, con una media de edad de 33 años. El 21 % había sufrido baja médica en el último año, el 64% no tenía hijos y un 50% tenía estudios universitarios. La media de rendimiento autoevaluado (en una escala de 1 a 10) fue de 8,64 y de riesgo de su puesto de trabajo de 4,64.

Consultores

El grupo estuvo compuesto por 27 personas: 7 mujeres y 20 hombres, con una media de edad de 28 años. El 11% tuvo baja médica en el último año. El 92% no tenía hijos en el momento de la evaluación y el 88% tenía estudios universitarios. La media del rendimiento alcanzado en su puesto de trabajo (en una escala de 1 a 10) fue de 7,74 y de riesgo: 5,78.

Políticos

El grupo estuvo compuesto por 37 personas: 12 mujeres y 25 hombres, con una media de edad de 40 años. Ningún político estuvo de baja en el último año. El 46% no tenía hijos y el 83% tenía estudios universitarios. Su nivel de rendimiento alcanzado en el último año (en una escala de 1 a 10) fue de 7,83 y el riesgo que valoran de su puesto de trabajo fue de 5,17.

Militares SUB

Este grupo estuvo compuesto por 11 personas: 1 mujer y 10 hombres, con una media de edad de 33 años. El 18% había sufrido baja médica en el último año debido a problemas musculoesqueléticos. El 46% no tenía hijos y la mitad tenía estudios universitarios. El rendimiento alcanzado en el último año fue de 8,18 y el riesgo de 8.

Militares JES

Este grupo estuvo compuesto por 18 hombres y ninguna mujer. El 11% estuvo de baja médica en el último año debido principalmente a problemas musculoesqueléticos. El 50% no tenía hijos y el 78% tenía estudios universitarios. Su media de rendimiento autoevaluado, en una escala de 1 a 10, fue de 8,12 y su nivel de riesgo de 7,67.

Periodistas

Compuesto por un total de 13 personas: 5 mujeres y 8 hombres, con una media de edad de 39 años. El 8% había sufrido baja médica en el último año. El 62% no tenía hijos y el 92% tenía estudios universitarios. Su rendimiento autoevaluado fue de 7,46 y el nivel de riesgo de su puesto de trabajo de 4,08.

Policías municipales

Este grupo estuvo compuesto por 48 personas: 3 mujeres y 45 hombres con una media de edad de 41 años. El 33% había sufrido baja médica en el último año debido principalmente a accidentes. El 19% no tenía hijos y el 10% tenía estudios universitarios. Su nivel de rendimiento autoevaluado fue de 7,40, y de riesgo percibido: 8,88.

Estudiantes

Fueron 196: 158 mujeres y 38 hombres. Ninguno tenía hijos. El 35% refirieron haber tenido problemas de estrés y ansiedad en el último año. Su rendimiento estimado fue de 6,37 y el nivel de riesgo percibido fue de 3,66.

Las mayores valoraciones de carga mental para el puesto de trabajo, medida a través del NASA-TLX, las dieron los militares y policías municipales, y la menor valoración de carga mental fue la de los administrativos. Por dimensiones, el mayor esfuerzo invertido fue el valorado por los militares (tanto SUB como JES) y el grupo que menos esfuerzo invertido refirió fue el de los administrativos. La mayor demanda mental fue para los militares JES y los policías municipales, y la que menos para los administrativos. La mayor demanda física para los militares SUB y la menor para los consultores. También los militares SUB fueron los que refirieron la mayor demanda temporal y la menor los administrativos. El grupo que consideró que obtuvo un mayor

rendimiento fue el de los policías municipales y el que menos el de los militares SUB, si bien todos los grupos dieron altas puntuaciones a su rendimiento. La mayor frustración se dio en los policías municipales y la menor en los administrativos.

Por puestos de trabajo los resultados fueron los siguientes:

Administrativos

Las mayores puntuaciones fueron para el rendimiento alcanzado y las menores para la frustración. Es el grupo que menos esfuerzo consideró que invertía en su puesto de trabajo.

Consultores

Las mayores puntuaciones se dieron para demanda mental, rendimiento y demanda temporal. Es el grupo que puntuó más bajo en demanda física

Políticos

Las mayores puntuaciones se dieron para demanda temporal, rendimiento, y demanda mental.

Militares SUB

Este grupo puntuó muy alto en todas las dimensiones, de hecho fue el grupo que más altas puntuaciones dió en la dimensiones esfuerzo invertido, demanda física y demanda temporal y el que valoró más bajo su rendimiento.

Militares JES

Dieron altas puntuaciones en todas las dimensiones y fue el grupo que mayor demanda mental valoró.

Periodistas

La dimensión a la que dieron mayor puntuación fue al rendimiento alcanzado.

Policías municipales

Este grupo también puntuó alto en todas las dimensiones de carga mental, y fue el grupo que mayores puntuaciones dio en el rendimiento alcanzado y en frustración de su puesto de trabajo.

Estudiantes

La dimensión que mayor puntuación obtuvo fue la demanda mental.

Los resultados del cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales DECORE indicaron una alto nivel de satisfacción y motivación pero también un elevado nivel de estrés en la muestra total. El Índice de Desequilibrio Demanda Control (DDC) obtuvo una puntuación indicativa de alerta de riesgo psicosocial y también el Índice General de Riesgo (IGR) obtuvo una puntuación elevada, en el límite indicativo de la existencia de riesgo psicosocial para la muestra total evaluada.

El grupo más satisfecho, motivado y con menos estrés percibido fue el de los administrativos y el grupo menos satisfecho y menos motivado fue el de los policías municipales, también fue éste el más estresado. El mayor nivel de demandas cognitivas fueron percibidas, de nuevo, por los policías municipales, y el menor por los administrativos. Los que presentaron un mayor Índice General de Riesgo Psicosocial (IGR) fueron ambos grupos de militares, y los que menos los periodistas.

Las variables personales estudiadas fueron: personalidad, a través del cuestionario *Big Five* (BFQ) y ansiedad, a través del cuestionario STAI. El cuestionario de personalidad BFQ no fue aplicado a todos los grupos, ya que se incorporó en un momento posterior de la investigación cuando ya algunos grupos habían sido evaluados. Los grupos que no fueron evaluados con el BFQ fueron los políticos y los periodistas.

Los resultados sobre personalidad muestran un grupo con puntuaciones medias en todas las dimensiones y subdimensiones, por lo que la muestra estudiada se puede describir como: dinámica, extravertida y asertiva, tolerante, responsable, equilibrada: capaz de dominar sus emociones e impulsos y creativa: abierta a intereses de tipo cultural y a ideas y valores diferentes a los propios. También se obtuvo una puntuación media en la escala de Distorsión lo que indicó un perfil libre de sesgo en sentido positivo o negativo. El único grupo que puntuó alto en la escala de distorsión fue el de

los administrativos, lo que significa que dieron un cierto sesgo positivo en sus respuestas y tendieron a negar defectos personales.

Por dimensiones, el grupo que obtuvo más altas puntuaciones en Energía (E) y por tanto es el que se describe como más dinámico, extravertido y activo fue el de los administrativos, el que obtuvo mayores puntuaciones en Afabilidad (A) y por lo tanto era el más altruista, comprensivo y tolerante fue el de los Consultores. Las más altas puntuaciones en Tesón (T) fueron para ambos grupos de militares (SUB y JES), lo que les describe como responsables, ordenados, meticulosos, y perseverantes. Los más equilibrados, tranquilos y pacientes, con mayor capacidad de control de las emociones e impulsos, con mayor estabilidad emocional (EE), fueron los administrativos y los que menos, además con la mayor diferencia con respecto al resto de grupo y en todas las dimensiones, fueron los estudiantes, lo que se explica por la inestabilidad emocional y características propias de este grupo de edad. Pero también por estas características sociológicas y culturales los más creativos, fantasiosos e informados, con mayor Apertura Mental (AM) y más abiertos a intereses nuevos, a ideas y valores diferentes a los propios fueron los estudiantes.

La muestra total puntuó bajo en el nivel de ansiedad rasgo. Todos los grupos mostraron bajas puntuaciones, de ellos el grupo que presentó un nivel más elevado fue el de estudiantes, seguido de los periodistas y los policías municipales.

II. MEDIDAS PONDERADAS Y SIN PONDERAR

En todos los análisis realizados empleamos medidas de carga mental sin ponderar ya que encontramos altas correlaciones entre ambas medidas obtenidas con el NASA-TLX, además de que algunos de los sujetos tuvieron dificultad en realizar la fase de comparación de pares, en su comprensión, y no lo hicieron bien. Las correlaciones entre las medidas fueron las siguientes:

Muestra total, tareas experimentales: 0,87

Trabajadores, tareas experimentales: 0,96

Estudiantes, tareas experimentales: 0,96

Muestra total, tareas del puesto de trabajo: 0,97

Administrativos, tareas del puesto de trabajo: 0,84

Consultores, tareas del puesto de trabajo: 0,93

Políticos, tareas del puesto de trabajo: 0,81

Militares SUB, tareas del puesto de trabajo: 0,70

Militares JES, tareas del puesto de trabajo: 1

Periodistas, tareas del puesto de trabajo: 0,68

Policías municipales, tareas del puesto de trabajo: 0,93

Estudiantes, tareas del puesto de trabajo: 0,87

Estos resultados parecen confirmar, de acuerdo a la bibliografía existente, que la fase de ponderación del NASA-TLX no es necesaria (Nygren, 1991; Christ y cols, 1993; Hendy y cols., 1993; Dickinson, Winston y Ryan, 1993; Biers y Masline, 1987; Biers y McInerney, 1988; Biers y cols., 1990; Moroney, Biers y Eggemeier, 1995, DiDomenico y Nussbaum, 2008). Moroney y cols. (1995) señalaron un nivel de correlación de 0,94 entre los valores ponderados y no ponderados del NASA-TLX, Byers y cols., (1989) aumentaron este nivel hasta 0,98. En esta estudio se han encontrado correlaciones de 0,87 para tareas experimentales, y de 0,97 para las tareas del puesto de trabajo, donde el rango variaba desde 0,68 para las tareas del grupo de periodistas y 1 (correlación perfecta) para las tareas del grupo de militares JES.

III. SITUACIÓN EXPERIMENTAL: CARGA MENTAL Y RENDIMIENTO

Los resultados de la investigación demuestran que, en la situación experimental, la tarea de búsqueda de Sternberg y su ejecución con la tarea de seguimiento generan un nivel de carga mental que viene determinado por el factor letras y no por el factor ancho del camino, además este nivel de carga mental aumenta a medida que se incrementa la dificultad objetiva de las tareas.

Al analizar el rendimiento, medido como número de aciertos en la tarea de memoria, encontramos que no resulta afectado de manera significativa por ningún factor ya que la muestra total alcanza una buena ejecución y la dificultad de la tarea no influye

en su rendimiento. Sin embargo, al medirlo como tiempo de seguimiento correcto, el rendimiento sí que resulta afectado por la dificultad del ancho del camino.

Estos resultados parecen confirmar la disociación existente entre las medidas subjetivas y las medidas de rendimiento. Las medidas subjetivas son más sensibles en tareas que implican una mayor demanda de procesamiento central, como parece ocurrir con la tarea de búsqueda en la memoria de Sternberg. Los resultados sugieren que los sujetos rindieron mejor en la tarea de memoria porque la atendieron más, bien porque la consideraban más difícil o quizá porque les llamaba más la atención desde el punto de vista perceptivo al ser discontinua, por ello invirtieron más esfuerzo en su realización y el rendimiento fue mejor pero también hizo que percibieran mayor carga mental. No es el objeto de esta tesis comprobar la disociación entre medidas subjetivas y de rendimiento, si bien es una futura línea de investigación el estudiar porque ante tareas que comparten los mismos recursos de procesamiento, presentadas simultáneamente y con instrucciones que indican que tienen que prestar atención a ambas tareas y realizarlas simultáneamente, parece producirse una disociación entre medidas subjetivas de carga mental y medidas de rendimiento.

IV. DIFERENCIAS ENTRE ESTUDIANTES Y TRABAJADORES EN LA SITUACIÓN EXPERIMENTAL/REAL Y DIFICULTAD DE LA TAREA.

La investigación parece demostrar que existen diferencias en la estimación de la carga mental, medida con NASA-TLX, ante tareas de diferente dificultad, entre estudiantes y trabajadores, y en situaciones experimentales y reales.

Los resultados encontrados fueron los siguientes:

- Los trabajadores puntúan más alto en carga mental que los estudiantes.
- Las tareas más difíciles generan mayor carga mental que las más fáciles.
- La situación real genera más carga mental que la experimental.
- Los trabajadores estiman más carga mental que los estudiantes ante tareas fáciles.
- En ambos grupos la carga mental es similar ante tareas difíciles.
- En la situación experimental no existen diferencias en la estimación de carga mental entre trabajadores y estudiantes.

- En la situación real los trabajadores estiman más carga mental que los estudiantes.
- Tanto en la situación real como en la experimental, la carga mental aumenta con la dificultad de las tareas, y es mayor en la situación real.
- No existen diferencias en la valoración de carga mental entre trabajadores y estudiantes en la situación experimental en función de la dificultad de la tarea.
- En la situación real y ante tareas fáciles los trabajadores estiman muchas más carga mental que los estudiantes.
- En la situación real y ante tareas difíciles, los trabajadores estiman más carga mental que los estudiantes pero con menos diferencias que en las fáciles.

V. FACTORES PSICOSOCIALES

Para la evaluación de los factores psicosociales se empleó el cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales DECORE en su versión 2005, ya que en el momento de la investigación estaba en proceso de publicación. Su aplicación fue buena, todos los participantes entendieron bien las instrucciones y no hubo problemas en su comprensión y realización.

No se encontraron correlaciones entre carga mental y DECORE, pero sí se encontraron efectos significativos de la satisfacción, el estrés y la escala demandas cognitivas en la valoración de carga mental, así mismo se encontraron efectos significativos de los tres índices del cuestionario: Índice de Desequilibrio Demanda-Control (DDC), Índice de Desequilibrio Demanda Recompensa (DDR), Índice Global de Riesgo (IGR), en la valoración de carga mental.

Estos resultados apuntan en la dirección de los encontrados por Dalmau (2004), que comparó tres técnicas subjetivas: FPSICO, ISTAS21 y NASA-TLX y encontró correlaciones estadísticas entre el factor de carga mental del FPSICO y el NASA-TLX, si bien estos valores estuvieron más correlacionados con la percepción del esfuerzo y la frustración que con exigencias mentales o temporales propiamente dichas, y no encontró correlaciones del NASA-TLX con las dimensiones del ISTAS21.

En la presente investigación aparte de la dimensión motivación y estrés, también tuvo efectos significativos la escala de Demandas Cognitivas que evalúa los requerimientos cuantitativos y exigencias mentales, aspecto más relacionado con la carga mental propiamente dicha. También resultaron significativos para la estimación de carga mental los tres índices del DECORE: el Índice de Desequilibrio Demanda-Control (DDC) que representa la relación entre las demandas y el control que tiene el trabajador, el Índice de Desequilibrio Demanda-Recompensa (DDR) que representa la relación entre las demandas laborales y las recompensas que obtiene el trabajador por su esfuerzo y el Índice Global de Riesgo (IGR) que tiene en cuenta las puntuaciones en todas las escalas del cuestionario, por lo que constituye una medida global del riesgo y permite obtener una visión global del nivel de riesgos psicosociales que representa la muestra evaluada.

Estos resultados suponen una ventaja y un paso más en el estudio de los factores psicosociales y la carga mental en el entorno laboral y sobre todo nos permite abrir nuevas posibilidades de detección de la posible existencia de carga mental cuando abordamos el estudio de factores psicosociales en una empresa u organización.

Otra de las ventajas del DECORE halladas en este estudio fueron la interacción de la escala demandas cognitivas con la estimación de carga mental, lo que supone una ventaja con respecto a otros métodos de evaluación de riesgos psicosociales, puesto que si bien otros estudios (Dalmau, 2004) encontraron correlaciones estadísticas entre el factor de carga mental del FPSICO y el NASA-TLX pero más correlacionados con la percepción de esfuerzo y frustración que con exigencias mentales o temporales, en esta investigación utilizando el DECORE, además de encontrar efectos significativos de las dimensiones satisfacción y estrés en la percepción de carga mental, hemos encontrado efectos significativos de la escala demandas cognitivas, la cual evalúa los requerimientos, tanto cuantitativos como cualitativos, que se le exigen al trabajador y que tienen que ver con cuánto se trabaja, y efectos significativos de los tres índices del cuestionario: Índice de Desequilibrio Demanda-Control (DDC), Índice de Desequilibrio Demanda-Recompensa (DDR), e Índice Global del Riesgo (IGR).

De esta manera, el cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales DECORE parece que es un buen método para detectar el riesgo de existencia de carga mental, tanto en aspectos de estrés y satisfacción como de exigencias mentales y temporales que van ligados a la valoración subjetiva de carga mental evaluada con el NASA-TLX. Esto supone una ventaja con respecto a los resultados hallados en otras investigaciones sobre la relación entre métodos de factores psicosociales y carga mental evaluada a través del NASA-TLX, que, o bien no encontraron ningún tipo de correlación, ISTAS 21, o bien los efectos que encontraron, entre el FPSICO y el NASA-TLX, estuvieron más relacionados con percepción de esfuerzo y frustración que con exigencias mentales (Dalmau, 2004). Como esta misma autora indica es necesario repetir este tipo de análisis en otras organizaciones y contextos, pero además abre una nueva línea de investigación centrada en realizar investigaciones conjuntas de los tres métodos de evaluación de factores psicosociales (FPSICO, ISTAS 21, DECORE) y NASA-TLX.

Otra de las ventajas del DECORE fue su aplicación a estudiantes. El cuestionario se ha validado y se ha demostrado eficaz en contextos laborales y organizacionales y en nuestro caso también se ha demostrado eficaz para medir la existencia de riesgos psicosociales en una muestra de estudiantes, lo que parece indicar que estaríamos ante un instrumento de evaluación de riesgos psicosociales cuyos resultados pueden generalizarse a muestras de estudiantes. Esto supone una gran ventaja desde el ámbito investigador que suele adolecer de resultados en contextos reales y suele contar con amplias muestras de estudiantes, por lo que disponer de un instrumento de evaluación de factores psicosociales cuyos resultados se han generalizado con estudiantes nos podría servir como termómetro para iniciar de una manera más rápida y sencilla estudios y conclusiones previas con muestras de estudiantes para posteriormente aplicarlos en contextos reales, con una ventaja: ya dispondríamos de hipótesis y resultados previos además de poder controlar posibles efectos de variables que los resultados previos nos hubieran indicado.

Estos resultados con el cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales DECORE abren una vía muy interesante de investigación y de avance en el estudio de la carga mental y en el diagnóstico y prevención de riesgos laborales, ya que contaríamos con una herramienta, ampliamente contrastada y validada con población española que se está demostrando muy eficaz en la detección de factores psicosociales,

que serviría de detección de señal de alerta de la existencia de carga mental, tanto en sus aspectos de estrés y satisfacción como en aspectos cognitivos de exigencias mentales y temporales. Posteriormente, un análisis exhaustivo y en profundidad de la existencia de carga mental y de sus fuentes, como parece demostrado con esta investigación que se podría hacer a través del NASA-TLX, nos permitiría la intervención práctica en dichas fuentes de carga, su modificación y evaluación, lo que sin duda supondría una gran ventaja para la prevención de riesgos laborales y las condiciones de seguridad y salud laboral de los trabajadores y la organización.

VI. VARIABLES PERSONALES: BFQ Y STAI

Ninguna de las dimensiones del BFQ tiene efectos en las estimaciones de la carga mental, y sí que se encuentra que el nivel de ansiedad rasgo influye en la valoración de la carga mental.

Estos resultados coinciden con lo descrito por González-Gutiérrez (2003) que tampoco encontró una asociación entre los factores del modelo de los cinco grandes y la carga mental generada durante la realización de trabajo habitual evaluada a través del NASA-TLX y del OW.

Aunque son las variables cognitivas las que más relacionadas están con la carga mental, los resultados de esta investigación en el apartado de factores psicosociales, sobre todo los referidos a satisfacción y estrés, y los relativos a variables de personalidad: tanto los factores de personalidad como el nivel de ansiedad rasgo, sugieren una nueva vía de investigación centrada en el estudio de otras variables emocionales y comportamentales que puedan afectar a la percepción que tiene el trabajador sobre la tarea y su forma de procesamiento y, por lo tanto, sobre su percepción de carga mental.

En el mundo laboral actual se están produciendo cambios significativos que plantean nuevos desafíos para la seguridad y salud de los trabajadores, tales cambios están provocando el incremento de riesgos psicosociales vinculados al modo en que se diseña, organiza y gestiona el trabajo, así como al contexto económico y social del mismo. La existencia de estos riesgos se traduce en un mayor estrés para el trabajador y

un deterioro de su salud mental y física. De estos riesgos emergentes, el análisis bibliográfico revisado ha puesto de manifiesto que el factor carga mental está creciendo como factor de riesgo psicosocial, lo que hace que la evaluación de la carga mental sea un aspecto central en la investigación y desarrollo de sistemas de trabajo que permitan obtener niveles más altos de confort, satisfacción, eficacia y seguridad y salud en el trabajo.

Como hemos visto, los procedimientos subjetivos multidimensionales son los más utilizados para la evaluación de la carga mental de las tareas en contextos laborales ya que distinguen diversas dimensiones o factores determinantes de la carga mental de una tarea. La principal dificultad en el estudio de la carga mental es la generalización de los resultados obtenidos, pues si bien hay muchos estudios sobre evaluación de carga mental, estos se dan principalmente en contexto de laboratorio y con muestra de estudiantes, otra dificultad es la existencia de instrumentos de evaluación que se hayan aplicado en contextos reales para el diagnóstico de carga mental y fuentes de carga, lo que permitiría la intervención en el diseño de los puestos de trabajo, la reducción de esos niveles de carga y la mejora de las condiciones de seguridad y salud laboral y funcionamiento de la organización. De hecho en la bibliografía revisada no hemos encontrado estudios sobre la generalización al ámbito laboral de instrumentos de medida subjetiva de la carga mental, siendo prácticamente inexistentes en nuestro país.

De acuerdo a los resultados obtenidos parece ser que se cumple el objetivo principal de esta investigación y es que el NASA-TLX podría ser un instrumento sensible a la estimación de carga mental en situaciones reales y experimentales, a la dificultad de la tarea y ser trabajador o estudiante por lo que los resultados obtenidos a través del NASA-TLX en contextos experimentales podrían generalizarse a situaciones laborales.

Tras los resultados presentados, las conclusiones más relevantes son las siguientes:

- Los grupos que evaluaron una mayor carga mental de su puesto de trabajo, medida con NASA-TLX, son los policías municipales y militares, y los que menos los administrativos. Estos mismo grupos, policías municipales y administrativos, fueron los que percibieron mayores y menores demandas cognitivas respectivamente, evaluadas a través del DECORE.
- El grupo que percibió una mayor rendimiento en su puesto de trabajo en el último año, evaluado a través del NASA-TLX, fueron los policías municipales seguido de los administrativos y el que evaluó un menor rendimiento fueron los militares. Evaluado, según respuesta directa en el cuestionario de datos sociodemográficos el grupo que percibió un mayor rendimiento en su puesto de trabajo en el último año, fueron los administrativos y el que evaluó un menor rendimiento fueron los estudiantes.
- La medida de satisfacción/frustración del puesto de trabajo, mediante DECORE y NASA-TLX, mostró que el grupo que estaba más satisfecho y menos frustrado con su puesto de trabajo fueron los administrativos, y el grupo menos satisfecho y más frustrado con su puesto de trabajo fueron los policías municipales.
- El NASA-TLX resultó ser sensible a las estimaciones de carga mental en situaciones reales y experimentales, ya que se obtiene una mayor estimación de carga mental en las situaciones reales que en las experimentales y objetivamente las situaciones experimentales son más fáciles que las reales.
- El NASA-TLX parece ser un instrumento sensible a la dificultad de las tareas, puesto que diferencia entre tareas más fáciles y menos fáciles tanto en la situación real como en la experimental. Estos resultados se obtienen en la misma dirección para ambos grupos, estudiantes y trabajadores.
- También parece confirmarse que es un instrumento sensible a las estimaciones de trabajadores y estudiantes en situaciones reales, puesto que la carga mental de los trabajadores es mayor que la de los estudiantes, lo cual es lógico ya que las tareas de los estudiantes son menos complejas y menos exigentes que las de los trabajadores.

- En la situación experimental, donde la dificultad objetiva es similar a ambos grupo el instrumento no refleja diferencias en la estimación de la carga mental. Por lo tanto parece que el NASA-TLX es un instrumento que refleja las diferencias objetivas.
- De todos los factores psicosociales medido a través del DECORE, parece ser significativos en la estimación de carga mental: las dimensiones de satisfacción y estrés, la escala de demandas cognitivas y los tres índices de riesgo: el Índice de Demandas-Control (IDC), el Índice de Demandas-Recompensa (IDR) y el Índice Global de Riesgo (IGR).
- El DECORE parece ser un instrumento eficaz para medir la existencia de riesgos psicosociales en una muestra de estudiantes, por lo que los resultados obtenidos por este instrumento podrían generalizarse a muestras de estudiantes.
- Los resultados medido por el NASA-TLX en una situación experimental y con estudiantes parece ser que se podrían generalizar a los que obtendrían una muestra de trabajadores bajo condiciones similares.
- El NASA-TLX parece ser un instrumento eficaz para medir la existencia de carga mental en contextos laborales e identificar las fuentes de carga.
- Los resultados de personalidad, medida a través del BFQ, muestran que: el grupo más activo y con mayor energía (E) y con mayor estabilidad emocional (EE) fue el de los administrativos, el más afable (A) el de los consultores, los de mayor tesón (T) los militares y lo de mayor apertura mental (AM) los estudiantes. Los administrativos fueron el único grupo que puntuó alto en la escala de distorsión del BFQ, tratando de introducir un cierto sesgo positivo en sus respuestas para negar defectos personales.
- Los factores de personalidad parece que no tuvieron efectos en las estimaciones de carga mental, si bien el nivel de ansiedad rasgo sí que pareció influir en su valoración.

La principal aportación de este estudio es que podríamos contar con un instrumento de medida de la carga mental e identificación de las fuentes de carga en contextos laborales no sólo para su diagnóstico sino para la intervención. Una de las principales críticas de los métodos subjetivos de medida de carga mental es su escaso poder diagnóstico, con estos resultados superaríamos esas críticas ya que parecer

demostrarse que el NASA-TLX es un instrumento sensible a la dificultad de la tarea y por lo tanto a diferenciar fuentes de carga.

Los riesgos psicosociales se confirman como riesgos emergentes de los entornos laborales actuales que requieren, cada vez más, una mayor atención e investigación en lo que se refiere a su prevalencia, repercusiones en la salud y seguridad laboral, diagnóstico, intervención y medidas preventivas. De ellos, la carga mental es uno de los factores que más está creciendo en los contextos laborales actuales y que se prevé que vaya en aumento. El contar con instrumentos de evaluación de factores psicosociales que sean válidos y fiables y que a la vez sean sensibles a la posible existencia de carga mental, es fundamental para un buen diagnóstico e intervención en el puesto de trabajo.

El cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales DECORE no sólo es un instrumento muy válido para la evaluación de factores psicosociales sino que en esta investigación parece ser eficaz en la detección de la existencia de carga mental, no solo en sus aspectos más subjetivos de estrés y satisfacción del puesto de trabajo, sino en la estimación de las demandas cognitivas, exigencias mentales y demandas temporales que están más relacionadas con el factor carga mental. Por lo que parece ser un instrumento válido para la detección de señal de alarma de la existencia de carga mental.

Por otro lado, parece demostrarse que el NASA-TLX es eficaz para medir la carga mental en contextos laborales, si bien una limitación de este estudio era el bajo número de participantes por cada grupo, lo que dificulta la generalización de resultados. Una nueva vía sería la de ampliar el N de cada uno de los grupos para tener una mayor control de las tareas y las dimensiones de carga mental, aunque es complicado ya que la dificultad está en encontrar amplios grupos de trabajadores con similares características, puesto que aunque compartan funciones los puestos de trabajo son específicos de la organización.

Puesto que el NASA-TLX se ha mostrado sensible para las diferencias objetivas y dificultad de la tarea, un buen análisis del puesto y de las funciones nos permitirá determinar qué tareas producen mayor fuente de carga mental y en qué dimensiones, de esta manera podremos diagnosticar la causa de la carga mental e intervenir en la modificación de tareas y funciones y conseguir una mayor seguridad y salud en el

entorno laboral, además de superar una de las principales limitaciones que hasta ahora tenían los instrumentos subjetivos. Si, por ejemplo, en el caso de los consultores, la estimación de la carga mental se debe en mayor medida a la demanda mental y una de las funciones que más la generan es la tarea: estudio de normativas, podríamos incluir mecanismos que faciliten dichas tareas, como por ejemplo ayuda externa, para reducir la carga mental y mejorar su estimación de rendimiento y frustración.

Hasta ahora no contábamos con instrumentos de evaluación y diagnóstico de carga mental aplicados a contextos laborales que además nos permitieran la intervención para la modificación de fuentes de carga, los resultados de esta investigación parecen abrir una vía hacia la superación de tales limitaciones mediante el empleo del instrumento NASA-TLX.

Referencias bibliográficas

.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADDAD, M.** (1987). Neuroticism, extraversion and meaning of life: A comparative study of criminals and no-criminals. *Personality and Individual Differences*, 8, 879-883.
- ALM, H. Y NILSSON, L.** (1995). The effects of a mobile telephone task on driver behavior in a car following situation. *Accident analysis and prevention*, 27, 707-715.
- ALLPORT, D. A., ANTONIS, B. Y REYNOLDS, P.** (1972). On the division of attention. A disproof of the single channel hypothesis. *Quarterly journal of Experimental Psychology*, 24, 255-265.
- ANDERSON, J. R.** (1981). *Cognitive skills and their acquisition*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- AÑAÑOS, E.** (1999). *Psicología de la atención y la Percepción*. Barcelona: Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona. Cap. 1, pp. 9-25.
- ARGYLE, M. Y LU, L.** (1990). The happiness of extraverts. *Personality and Individual Differences*, 11, 1011-1017.
- ARQUER, I. DE.** (1997) *Carga mental de trabajo: fatiga*. NTP 445. Madrid: INSHT.
- ARQUER, I.** (1999). *Carga Mental de trabajo: factores*. NTP 534 Madrid: INSHT.
- ARQUER, I. Y NOGAREDA, C.** (1999). *Estimación de la carga mental de trabajo: el método NASA TLX*. NTP 544. Madrid: INSHT.
- ARQUER, I. Y NOGAREDA, C.** (2000). *Carga Mental de trabajo: indicadores*. NTP 575 Madrid: INSHT.
- ARQUER, I. Y NOGAREDA, C.** (2004). *Carga mental de trabajo: diseño de tareas*. NTP 659 Madrid: INSHT.

- ARQUER, I. Y ONCINS, M.** (1997). *Mejora del contenido del trabajo: rotación, ampliación y enriquecimiento de tareas*. NTP 444. Madrid: INSHT.
- ARTAZCOZ, L.** (2001). Factores de riesgo psicosocial y carga mental: ¿estamos midiendo lo mismo o son conceptos diferentes? *Archivos de prevención de riesgos laborales*, 4, 3, 91-92.
- BABILONI, C., BRANCUCCI, A., ARENDT-NIELSEN, L., BABILONI, F., CAPOTOSTO, P., CARDUCCI, F.** (2004). Attentional processes and cognitive performance during expectancy of painful galvanic stimulations: A high-resolution EEG study. *Behavioural Brain Research*, 152(1), 137-147.
- BACKS, R. W. Y RYAN, A. M.** (1992). Multimodal measures of mental workload during dual-task performance: energetic demands of cognitive processes. En *Proceedings of the Human Factors Society 36th annual meeting* (pp.1413-1417). Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- BACK, R. W. Y SELJOS, K. A.** (1994). Metabolic and cardiorespiratory measures of mental effort: the effects of level of difficulty in a working memory task. *International Journal of Psychophysiology*, 16, 57-68.
- BACKS, R.W., RYAN, A.M. Y WILSON, G.F.** (1994). Psychophysiological measures of workload during continuous manual performance. *Human Factors*, 36, 514-531.
- BACKS, R.W. Y WALRATH, L.C.** (1992). Eye movement and pupillary responses indices of mental workload during visual search of symbolic displays. *Applied Ergonomics*, 23, 243-254.
- BADDELEY, A.** (1966). The capacity for generating information by randomization. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 18, 119-130.
- BADDELEY, A. D.** (1986). *Working memory*. New York: Oxford University Press.
- BALDWIN, R. D.** (1978). *Training the electronics maintenance technician* (HumPRO Prof. Paper 7-78). Alexandria, VA: Human Resources Research Organization.
- BANDURA, A.** (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychology Rev*, 84, 191- 215.
- BANDURA, A.** (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- BALLESTEROS, S.** (1997). *Psicología General. Un enfoque cognitivo*. Madrid: Universitas. Cap. 12, pp. 269-300.

- BALLESTEROS, S. Y GARCÍA, B.** (1998). *Procesos Psicológicos Básicos*. Madrid: Universitas. Cap. 11, pp. 217-240.
- BATTISTE, V. Y BORTOLUSSI, M.** (1988). Transport pilot workload: A comparison of two subjective techniques. En *Proceedings of the Human Factors Society Thirty-Second Annual Meeting*, 150-154, Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- BEARE, A.N. Y DORRIS, R.E.** (1984). The effects of supervisor experience and the presence of a shift technical advisor on the performance of two-man crews in a nuclear power plant simulator. En *Proceedings of the Human Factors Society Twenty-Eight Annual Meeting*, 242-246, Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- BECKER, A. B., WARM, J. S. DEMBER, W. N. Y HANCOCK, P. A.** (1991). Effects of feedback on perceived workload in vigilance performance. *Proceedings of the human factors society 33rd annual meeting*, 1491-1494. Santa Monica, C.A: Human factors and ergonomics society.
- BERGER, H.** (1929). On the electroencephalogram of man. *Archives of Psychiatry and Nervous Diseases*, 87, 511-570.
- BERLYNE, D. E.** (1960). *Conflict, arousal and curiosity*. New Cork: McGraw-Hill.
- BERKA, C., LEVENDOWSKI, D. J., LUMICAO, M. N., YAU, A., DAVIS, G., ZIVKOVIC, V. T., ET AL.** (2007). EEG correlates of task engagement and mental workload in vigilance, learning, and memory tasks. *Aviation, Space, and Environmental Medicine. Special Issue: Operational Applications of Cognitive Performance Enhancement Technologies*, 78(5, Sect II, Suppl.), B231-B244.
- BI, S. Y SALVENDY, G.** (1994). A proposed methodology for the prediction of mental workload, based on engineering system parameters. *Work and stress*, 8, 4, 355-371.
- BILIMORIA, K.** (2008). *Effects of Control Power and Guidance Cues on Lunar Lander Handling Qualities*. AIAA Space 2008 Conference 9 – 11 September 2008, San Diego, CA.
- BITTNER, A. V., BYERS, J. C., HILL, S. G., ZAKLAD, A. L. Y CHRIST, R.E.** (1989). Generic workload ratings of a mobile air defense system ((LOS-FH). En *Proceedings of the Human Factors Society Thirty-Third Annual Meeting*, 1476-1480, Santa Monica, CA: Human Factors Society.

- BOADA, J., DE DIEGO, R., Y AGULLÓ, E.** (2004). El burnout y las manifestaciones psicosomáticas como consecuentes del clima organizacional y de la motivación laboral. *Psicothema*, 16(1), 125-131.
- BORG, G.** (1978). Subjective aspects of physical and mental load. *Ergonomics*, 21, 215-220.
- BOTELLA, J.** (1999). El estudio experimental de la atención. En E. Munar, J. Rosselló y A. Sánchez (Eds.), *Atención y Percepción*. Madrid: Alianza. Cap. 2, 63-98.
- BOTELLA, J. Y PONSODA, V. (EDS.)** (1998). *La atención: un enfoque pluridisciplinar*. Valencia: Promolibro. Cap. 8-22, pp. 81-292.
- BOTELLA, J., CONTRERAS, M. J., SHIH, P. C., LEAL, O. G., & SANTACREU, J.** (2000). El rendimiento en situación de doble tarea como medida de la capacidad para la tarea primaria. / performance in double task settings as a measure of capacity in the primary task. *Estudios de Psicología*, 21(3), 41-53.
- BOYLE, A., GRAP, M. J. YOUNGER, J., Y THORNBY, D.** (1991). Personality hardiness, ways of coping, social support and burnout in critical care nurses. *Journal of Advanced Nursing*, 16, (7), 850-857.
- BOWERS, C. A.; WEAVER, J. L. Y MORGAN, B. B.** (1996). Moderating the performance effects of stressors. En J. E. Driskell y E. Salas (eds.) *Stress and human performance*. Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum.
- BRATFISCH, O.** (1972). Experienced intellectual activity and perceived difficulty of intelligence test Stockholm. Institute of Applied Psychology.
- BROADBENT, D.E.** (1958). *Perception and Communication*. Londres: Pergamon.
- BROADBENT, D.E.** (1982). Task combinations and selective intake of information. *Acta Psychologica*, 50, 253-296.
- BROADBENT, D.E.** (1983). *Percepción y comunicación*. Madrid: Debate. (Orig. 1958).
- BRODY, N. Y EHRLICHMAN, H.** (1998). *Personality Psychology. The Science of Individuality*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- BROOKHUIS, K. A. Y DE WAARD, D.** (2001). Assessment of drivers workload: performance and subjective and physiological indexes. En, P.A. Hancock y P.A. Desmond (Eds.), *Stress, Workload and Fatigue*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- BROOKINGS, J., WILSON, G. F. Y SWAIN, C.** (1996). Psychophysiological responses to changes in workload during simulated air traffic control. *Biological Psychology*, 42, 361-378.

- BROWN, S. W., & BOLTZ, M. G.** (2002). Attentional processes in time perception: Effects of mental workload and event structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28(3), 600-615.
- BRUNER, J. S.** (1957). Going beyond the information given. En J.S. Bruner, E. Brunswik, L. Festinger, F. Heider, K. F. Muenzinger, C. E. Osgood y D. Rapaport (Eds.), *Contemporary approaches to cognition* (pp.41-69). Cambridge, MA. Harvard University Press. Reprinted in Bruner, J.S. (1973). *Beyond the information given* (pp.218-238). New York: Norton.
- BRUNER, J. Y GOODMAN, C. C.** (1947). Value and need as organizing factors in perception. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 47, 33-44.
- BYERS, J.C., BITTNER, A.C., HILL, S.G.** (1989). Traditional and raw Task Load Index (TLX) correlations: Are paired comparisons necessary?. En A. Mital (ed.) *Advances in industrial ergonomics and safety*. Vol. 1. London: Taylor and Francis, 481-485.
- BYERS, J.C., BITTNER, A.C., HILL, S.G., ZAKLAND, A.L. Y CHRIST, R.E.** (1988). Workload assessment of a remotely piloted vehicle (RPV) system. En Proceedings of the Human Factors Society Thirty-Second Annual Meeting, 1145-1149, Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- CAÑAS, J. J. Y WAERNS, Y.** (2001). *Ergonomía cognitiva. Aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- CAPRARA, G. V., BARBANELLI, C. Y BORGOGNI, L.** (1995): *BFQ: Cuestionario Big Five*. Madrid: TEA Ediciones.
- CASALI, J. G. Y WIERWILLE, W. W.** (1983). A comparison of rating scale, secondary task, physiological, and primary task workload estimation techniques in a simulated flight emphasizing communications load. *Human Factors*, 25, 623-641.
- CASTAÑO, G.; RUBIO, S. Y DÍAZ, E.** (2000). Estrés percibido y patrón de conducta tipo A en profesores universitarios y de enseñanza secundaria. *Ansiedad y Estrés* (6). 131-141.
- CATTELL, R. B.** (1965). *The scientific analysis of personality*. Baltimore: Penguin.
- CATTELL, R. B.** (1979). *Personality and learning theory* (Vol. 1). New York: Springer.
- CHERRY, E. C.** (1953). Some experiments on the recognition of speech, with one and two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, 25, 975-979.

- CHILDRESS, M.E., HART, S.G. Y BORTALUSSI, M. R.** (1982). The reliability and validity of flight task workload ratings. En, R. Edwards (ed.), *Proceedings of the 26th Annual Meeting of the Human Factors Society*. Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- COLMENERO, J.M.** (2004). *Atención*. Jaén: Del Lunar.
- COMITÉ MIXTO OIT-OMS SOBRE MEDICINA DEL TRABAJO:** *Factores Psicosociales en el trabajo: naturaleza, incidencia y prevención*, OIT, Ginebra, 1984.
- CONATI, C., Y MERTEN, C.** (2007). Eye-tracking for user modeling in exploratory learning environments: An empirical evaluation. *Knowledge-Based Systems*, 20(6), 557-574.
- COOPER, C. L.** (1988). *Living with stress*. Harmondsworth: Penguin.
- COOPER, J.** (1995). Dominant battlespace awareness and future warfare. In S.E. Johnson & M.C. Libicki (Eds.), *Dominant Battlespace Knowledge: The Winning Edge*. Washington, DC: National Defense University.
- COOPER, G. E. Y HARPER, R. P.** (1969). *The use of pilot ratings in the evaluation of aircraft handling qualities* (NASA Ames Technical Report NASA TN-D-5153). Moffett Field, CA: NASA Ames Research Center.
- COOKE, N. J., GORMAN, J. C., DURAN, J. L., & TAYLOR, A. R.** (2007). Team cognition in experienced command-and-control teams. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 13(3), 146-157.
- CORWIN, W.H.** (1989). In-flight and post-flight assessment of pilot workload in commercial transport aircraft using SWAT. En *Proceeding of the Fifth Symposium on Aviation Psychology*, 808-813, Columbus, OH: Department of Aviation, The Ohio State University.
- CORWIN, W.H., SANDRY-GARZA, D.L., BIFERNO, M.H., BOUCEK, G.P., LOGAN, A.L., JONSSON, J.E. Y METALIS, S.A.** (1989). Assessment of Crew Workload Measurement methods, Techniques, and procedures, Process, Methods and Results. WRDC-TR-89-7006; Wright- Patterson Air Force Base OH: Wright Research and development Center, Air Force Systems Command.
- COURTRIGHT, J. F. Y KUPERMAN, G.** (1984). The use of SWAT in USAF System T and E. En *Proceedings of the Human Factors Society Twenty-Eight Annual Meeting*, 700-703, Santa Monica, CA: Human Factors Society.

- CRABTREE, M. S., BATEMAN, R. P. Y ACTON, W. H.** (1984). Benefits of using objective and subjective workload measures. En Proceedings of the Human Factors Society Twenty-Eight Annual Meeting, 950-953, Santa Monica, Ca: Human Factors Society.
- CREMER, R.** (2001). Mental Workability and a n Increasing Life Span. En Karwowski (ed.) *International Encyclopedia of Ergonomics and human Factors* (pp.497-499). London & New York: Taylor & Francis.
- CROSBY, J. V. Y PARKINSON, S.** (1979). A dual task investigation of pilot's skill level. *Ergonomics*, 22, 1301-1313.
- CUENCA, R.,** (1996). *Introducción a los riesgos laborales de naturaleza psicosocial*. Madrid: INSHT.
- CUMMINGS, M. L., MYERS, K. Y SCOTT, S.T.** (2006). Modified Cooper Harper evaluation tool for unnamed vehicle display. http://web.mit.edu/aeroastro/jabs/halab_papers/Cummings2006_uvs_FINAL.pdf.
- DAMASIO, A.** 1994. *Descartes' Error: Emotion, Reason and the Human Brain*. Nueva York: Grosset/Putnam.
- DAMOS, D.L.** (Ed.) (1991). Multiple- task performance. Londres: Taylor & Francis.
- DAMOS, D. L., Y BLOEM, K.** (1985). Type A behavior pattern, multiple-task performance and subjective estimation of mental workload. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 23, 56.
- DAMOS, D. L., SMITS, T. Y BITTNER, A. JR.** (1983). Individual differences in multiple-task performance as a function of response strategy. *Human Factors*, 25, 215-226.
- DAMOS, D. L. Y WICKENS, C. D.** (1980). The identification and transfer of timesharing skill. *Acta Psychologica*, 46, 15-39.
- DALMAU, I.** (2007). *Evaluación de la carga mental en tareas de control: técnicas subjetivas y medidas de exigencia*. Tesis doctoral. Barcelona: UPC.
- DALMAU, I.; NOGAREDA, S.** (1998). *Evaluación de las condiciones de trabajo: métodos generales*. Madrid: INSHT. NTP 451.
- DE KEYSER, V., & JAVAUX, D.** (2000). *Mental workload and cognitive complexity*. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- DE RAAK, B. Y SZIRMAK, Z.** (1994). The Search for the Big Five in a non Indo-European language: The Hungariaan Trait Structura and its Relationships to the EPQ and the PTS. *European Journal of Personality*, 4, 17-24.

- DEMBER, W.N. Y WARM, J.S.** (1990). *Psicología de la percepción*. Madrid: Alianza. Cap. 5, pp. 137-179.
- DEUTSCH, J. A. Y DEUTSCH, D.** (1963). Attention: Some theoretical considerations. *Psychological Review*, 70, 80-90.
- DICKINSON, J.B., WINSTON, D. Y RYAN, L.A.** (1993). Order effects and the weighting process in workload assessment. *Applied Ergonomics*, 24, 357-361.
- DIDOMENICO, A. Y NUSSBAUM, M.A.** (2008). Interactive effects of physical and mental workload on subjective workload assessment. *International Journal of Industrial Ergonomics* 38 (2008) 977-983.
- DIGMAN, J. M. E INOUE, J.** (1986). Further specifications of the five robust factors of personality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 116-123.
- DIGMAN, J. M.** (1990). Personality Structure: Emergence of the Five Factors Model. *Annual Review of Psychology*, 41, 417-440.
- DORNIC, S. Y ANDERSSON, O.** (1980). *Difficulty and effort: A perceptual approach* (Report no. 566). Estocolmo, Suecia: Universidad de Estocolmo, Dpto. de Psicología.
- DRIVER, M.** (1978). The general incongruity adaptation level (GIAL). En S. Streufert y S. S. Streufert (Eds.), *Behavior in the complex environment* (pp.162-206). Washington, DC: Winston & Sons.
- DRIVER, M.** (1979). Individual decision making and creativity. En S. Kerr (Ed.), *Organizational Behavior* (pp.59-91). Columbus, Ohio: Grid Publishing, Inc.
- DUQUETTE, A., KEROUAC, S., SANDHU, B. K., Y DUCHARME, F.** (1995). Psychosocial determinants of burnout in geriatric nursing, *International Journal of Nursing Studies*, 32 (5), 443-456
- EGETH, H. Y BEVAN, W.** (1979). Atención. En B.B. Wolman (Ed.), *Manual de psicología general. Bases orgánicas de la conducta y la percepción*. Barcelona: Martínez-Roca, Vol. 2, pp. 561-615.
- EGGEMEIER, F. T.; CRABTREE, M. S.; ZINGG, J. J.; REID, G. B. Y SHINGLEDECKER, C.A.** (1982). Subjective workload assessment in a memory update task. *Proceedings of the human factors society 26th annual meeting*, 643-647. Santa Monica, C.A.: Human factors and ergonomics society.
- EGGEMEIER, F. T. Y STADLER, M.A.** (1984). Subjective workload assessment in a spatial memory task. *Proceedings of the human factors society 28th annual meeting*, 680-684. Santa Monica, C.A: Human Factors and ergonomics society.

- EGGEMIER, F. Y WILSON, G.** (1991). Performance-based and subjective assessment of workload. En D.L. Damos (ed.), *Multiple-Task Performance*. Londres: Taylor & Francis.
- EGGEMEIER, F. T.; WILSON, G. F.; KRAMER, A. F. Y DAMOS, D. L.** (1991). Workload assessment in multi-task environments. En D. L. Damos (ed.) *Multiple-Task Performance*. London: Taylor and Francis, 207-216.
- ELLIS, G. A. Y ROSCOE, A. H.** (1982). *The airline pilot's view of flight deck workload: A preliminary study using a questionnaire*. Royal Aircraft Establishment Technical Memorandum No FS (b) 465.
- ENDSLEY, M. R.** (1995) Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37(1), 32–64.
- ENDSLEY, M. R.** (1998). A comparative analysis of SAGAT and SART for evaluations of situation awareness. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 42nd Annual Meeting* (pp. 82-86). Santa Monica, CA: The Human Factors and Ergonomics Society.
- ENDSLEY, M. R.** (2000). Theoretical underpinnings of situation awareness: A critical review. In M. R. Endsley & D. J. Garland (Eds.), *Situation Awareness Analysis and Measurement*. Mahwah, NJ: LEA.
- ENDSLEY, M. R., & JONES, W. M.** (1997). Situation awareness, information dominance, and information warfare. (Tech Report 97-01). Belmont, MA: Endsley Consulting.
- EYSENCK, H. J.** (1952). *The scientific study of personality*. London: Routledge and Kegan Paul.
- EYSENCK, H. J.** (1967). *The biological basis of personality*. Springfield, IL: Thomas.
- EYSENCK, M.W.** (1985). *Atención y Activación*. Barcelona: Herder. Cap. 2 (25-58), 4 (91-125).
- FABIANI, M., GRATTON, G., KARIS, D. Y DONCHIN, E.** (1987). Definition, Identification, and Reliability Of Measurement Of The P300 Component Of The Event Related Brain Potential. En P. Ackles (Ed.), *Advances In Psychophysiology, Volume 2*. Nueva York: Jai Press.
- FAIRBANK, G., GUTTMAN, N., Y MIRON, M. S.** (1957). Effects of time comparison upon the comprehension of connected speech. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 22, 10-19.

- FALKENSTEIN, M., HOORMANN, J., & HOHNSBEIN, J.** (2002). Inhibition-related ERP components: Variation with modality, age, and time-on-task. *Journal of Psychophysiology*, 16(3), 167-175.
- FERNÁNDEZ-ABASCAL, E.G., MARTÍN, M.D. Y DOMÍNGUEZ, J.** (2001). *Procesos Psicológicos*. Madrid: Pirámide. Cap. 2, pp. 49-76.
- FERNÁNDEZ, J.L., TUDELA, P.** (1992), *Atención y Percepción*. Madrid: Alhambra Longman.
- FERNÁNDEZ, M. J.** (2004). Atención. En J.M. Mestre y F. Palmero (Eds.), *Procesos Psicológicos Básicos*. Madrid: McGraw-Hill. Capítulo 3, pp. 49-75.
- FERNÁNDEZ TRESPALACIOS, J.L.** (2001, 4ª ed.). *Procesos Psicológicos Básicos: Psicología General I*. Madrid: Sanz y Torres. Cap. 11, 12, 13, pp. 245-328.
- FERRER, R.** (1999). *El ambiente laboral: factores psicosociales*. Win Empresa.20.
- FERRER, R. Y DALMAU, I.**, (2004). Revisión del concepto de carga mental: evaluación, consecuencias y proceso de normalización. *Anuario de Psicología* (2004), vol. 35, nº 4, 521-545.
- FISKE, D. W.** (1949). Consistence of the factorial structures of personality ratings from different sources. *Journal of abnormal and Social Psychology*, 44, 329-344.
- FIRTH, P. A.** (1973). Psychological factors influencing the relationship between cardiac arrhythmia and mental load. *Ergonomics*, 16, 5-16.
- FLAD, J. A.** (. (2003). The effects of increasing cognitive load on self-report and dual-task measures of mental effort during problem solving. ProQuest Information & Learning). *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 64 (6-A) (Electronic; Print).
- FOWLER, B.** (1994). P300 as a measure of workload during a simulated aircraft landing task. *Human Factors*, 36 (4), 670-683.
- FRIEDMAN, B. H.** (2007). An autonomic flexibility-neurovisceral integration model of anxiety and cardiac vagal tone. *Biological Psychology*, 74(2), 185-199.
- FRIEDMAN, M.** (Ed.) (1990). *Personality and disease*. Nueva York: Wiley.
- FRIEDMAN, M. Y ROSENMAN, R. H.** (1959). Association of specific overt behaviour patterns with blood and cardiovascular findings-Blood cholesterol level, blood clotting time, incidence of arcus senilis, and clinical coronary artery disease. *Journal of American Medical Association*, 162, 1286-1296.
- FRIEDMAN, M. Y ROSENMAN, R. H.** (1974). *Type A behaviour and your heart*. New York: Knopf.

- FUNK, S. C., HOUSTON, B. K.** (1987): A critical analysis of the Hardiness Scale's validity and utility, *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, 572-578.
- FURNHAM, A.** (1992). *Personality at work: The role of individual differences*. London: Routledge.
- FURNHAM, A. Y ZACHERL, M.** (1986). Personality and job satisfaction. *Personality and Individual Differences*, 7, 435-459.
- GALLAGHER, D. J.** (1990). Extraversion, neuroticism and appraisal of stressful academics events. *Personality and Individual Differences*, 19, 197-208.
- GARCÍA, J.** (1997). *Psicología de la Atención*. Madrid: Síntesis.
- GAWRON, V. J., SCHIFLETT, S. G., SLATER, T., MILLER, J. Y BALL, J.** (1987). Concurrent validation of four workload and fatigue measures. En Proceeding of the Fourth symposium on Aviation Psychology, 609-615, Columbus, OH: Department of Aviation, The Ohio State University.
- GEDDIE, J. C.; BOER, L. C.; EDWARDS, R. J. Y OTROS** (2001). *NATO Guidelines on human engineering. Testing and evaluation*. RTO-TR-021. Neuilly Sur Seine, France: RTO/NATO.
- GIL-MONTE, P. R., CARRETERO, N., Y ROLDÁN, M. D.** (2005). Algunos procesos psicosociales sobre el síndrome de quemarse por el trabajo (burnout) en profesionales de enfermería. *Ansiedad y Estrés*, 11(2-3), 281-290.
- GLASER, R. Y PHILLIPS, J. C.** (1954). *An analysis of proficiency for guided missile personnel: III. Patterns of troubleshooting behavior*. (Tech. Bulletin 55-16). Washington, DC: American Institute for Research.
- GOLDBERG, L. R.** (1981). Lenguaje and individual differences: The search for universals in personality lexicons. En L. Wheeler (Ed.), *Review of personality and social psychology* (vol. 2). Beverly Hills, CA: Sage.
- GOLDBERG, L. R.** (1990). An alternative "description of personality": The big-five factor structure. *Journal of personality and Social Psychology*, 59, 1216-1229.
- GOLDSTEIN, E.B.** (1988). *Sensación y percepción*. Madrid: Debate. Cap. 7, pp. 179-219.
- GOLEMAN, D.** (1995). *Emotional Intelligence*. Nueva York: Bantam Books.
- GONZÁLEZ-ROMÁ, V., VÄÄNÄNEN, A., RIPOLL, P., CABALLER, A., PEIRÓ, J.M., Y KIVIMÄKI, M.** (2005). Psychological climate, sickness absence and gender. *Psicothema*, 17(1), 169-174.

- GONZÁLEZ, J. L.** (2003). Carga mental y fatiga en el trabajo. Análisis en función de variables de personalidad en una muestra de servicios especiales de enfermería. *Tesis doctoral no publicada*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- GONZÁLEZ, J. L., MORENO, B. Y GARROSA, E.** (2005). *Carga Mental y Fatiga Laboral*. Madrid: Pirámide.
- GONZÁLEZ, J. L., MORENO, B., GARROSA, E. Y LÓPEZ, A.** (2005). Carga mental y fatiga en servicios especiales de enfermería. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 37, 3, 477-492.
- GONZÁLEZ, E. Y GUTIÉRREZ, R.** (2006). La carga de trabajo mental como factor de riesgo de estrés en trabajadores de la industria electrónica. *Revista latinoamericana de psicología* 38,2, 259-270
- GOPHER, D. Y BRAUNE, R.** (1984). On the psychophysics of workload: Why bother with subjective measures?. *Human Factors*, 26, 519- 532.
- GOPHER, D. Y BRICKNER, M.** (1980). On the training of time-sharing skills. An attention viewpoint. En G. Goonick, M. Hazeltine y R. Durst (eds.), *Proceedings of the Annual meeting of Human Factors Society*. Santa Monica, Cal.
- GOPHER, D., BRICKNER, M. Y NAVON, D.** (1982). Different difficulty manipulations interact differently with task emphasis: Evidence for multiple resources. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 146-157.
- GOPHER, D. Y DONCHIN, E.** (1986). Workload: An Examination of The Concept. En K. Boff, L. Kaufman Y J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of Perception And Human Performance*. New York: Wiley & Sons.
- GOPHER, D. Y SANDERS, A. F.** (1984). S-OH-R OH stages, OH resources. En W. Prinz y A. F. Sanders (Eds.) *Cognition and Motor Processes*. Berlin. Springer-Verlag.
- GUILLOT, A., COLLET, C., DITTMAR, A., DELHOMME, G., DELEMER, C., & VERNET-MAURY, E.** (2003). The physiological activation effect on performance in shooting: Evaluation through neurovegetative indices. *Journal of Psychophysiology*, 17(4), 214-222.
- GOPHER, D., ARMONY, L. Y GREENSHAM, Y.** (2000). Switching tasks and attention policies. *Journal of experimental psychology: General* 129 (3) 308-339.
- GUTIÉRREZ GARCÍA, J.M.** (2001). *Ergonomía y psicología en la empresa*. Valencia: Cisspraxis

- GRAY, J. A. Y WEDDERBURN, A. A. I.** (1960). Grouping strategies with simultaneous stimuli. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12, 180-184.
- GRIFFIN, M.** (1997). Vibration and motion. En G. Salvendy (ed.) *Handbook of human factors and ergonomics*. New Cork: John Wiley and sons.
- GROSSMAN, P.** (1992). Respiratory and cardiac rhythms as Windows to central and autonomic biobehavioral regulation: selection of window frames, keeping the panes clean and viewing the neural topography. *Biological Psychology*, 34, 131-161.
- HACKER, W.** (1998). Carga mental de trabajo. En Stellman (Ed.), *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales 29.44-29.46.
- HANCOCK, P. A.** (1983). The effect o fan induced selected increase in head temperature up on performance of a simple mental task. *Human Factors*, 25, 441-448.
- HANCOCK, P. A.** (1984). An endogenous metric for the control of perception of brief temporal intervals. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 423, 594-596.
- HANCOCK, P. A. Y BRAINARD, D. M.** (1981). *Tympanic Temperature. A Non-invasive Physiological Measure of Workload*. Technical Report (MA: Endeco).
- HANCOCK, P. A., CHIGNELL. M. H.,** (1986). *Towards A Tehory Of Mental Work Load: Stress And Adaptability In Human-Machine Systems. Proceeedings Of The Ieee Internatinal Conference On Systems, Man And Cybernetics*, New York: Ieee Society
- HANCOCK, P. A. Y DIRKIN, G. R.** (1982). Central and peripheral visual choice reaction time under condicions of induced cortical hyperthermia. *Perceptual and Motor Skills*, 54, 395-402.
- HANCOCK, P.A.; MESHKATI, N.** (1988). *Human Mental Workload*. Amsterdam: North Holland.
- HANCOCK, P.A., ROBINSON, M.A.; CHU, A. L.; HANSEN, D. R.; VERCRUYSEN, M.; GROSE, E.Y FISK, A. D.** (1989). The effects on tracking and subjective workload. *Proceedings of the human factors society 33rd annual meeting*, 1310-1314. Santa Monica, C.A: Human factors society.
- HANCOCK, P. A. Y DESMOND, P. A. (EDS.)** (2001), *Stress, Workload and Fatigue*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- HANCOCK, P.A. Y WARM, J. S.** (1989). A dynamic model of stress and sustained attention. *Human Factors*, 31, 519-537.

- HARDY, D. J., SATZ, P., D'ELIA, L. F., & UCHIYAMA, C. L.** (2007). Age-related group and individual differences in aircraft pilot cognition. *International Journal of Aviation Psychology*, 17(1), 77-90.
- HART, S. G.** (1975). Time estimation as a secondary task to measure workload. En *Proceedings of the 11th Annual Conference on Manual Control* (NASA TMX-62, N75-33679, 53; pp.64-77). Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- HART, S. G., CHILDRESS, M. E., Y BORTOLUSSI, M.** (1981). Defining The Subjective Experience of Workload. *Proceedings Of The Twenty-Fifth Annual Meeting Of The Human Factors Society*, 527-531.
- HART, S. G. Y STAVELAND, L. E.** (1988). Development of Nasa-Tlx (Task Load Index): Results Of Empirical And Theoretical Research. En P. A. Hancock Y N. Meshkati (Eds.), *Human Mental Workload*. North-Holland, Amsterdam. Pp. 139-183.
- HART, S.G. Y WICKENS, C.D.** (1990). Workload assessment and prediction. En H. R. Boohar (ed.) *Manprint: An approach to systems integration*. New York: Van Nostrand Reinhold. 257-296.
- HARVEY, O., HUNT, D. Y SCHROEDER, H.** (1961). *Conceptual systems and personality organization*. New York: Wiley.
- HASHER, L. Y ZACKS, R. T.** (1979). Automatic and Effortful Processes in Memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108, 356-388.
- HAWORTH, L. BIVENS, C. Y SHIVELY, R.** (1986). An investigation of single-piloted advanced cockpit and control configurations for nap-of-the-earth helicopter combat mission task. En *Proceeding of the 1986 Meeting of the American Helicopter Society*, 657-672. Washington, DC: American Helicopter Society.
- HELM, W.R. Y HEMISTRA, N.W.** (1981). The relative efficiency of psychometric measures of task difficulty and task performance in predicting task performance. Report HLF-81-5. University of South Dakota, Human Factors Laboratory.
- HENDY, K., LIAO, J. Y MILGRAM, P.** (1997). Combining time and intensity effects in assessing operator information processing load. *Human Factors*, 39, 30-47.
- HERRON, S.** (1980). A Case For Early Objective Evaluation Of Candidate Display. En G. Corrick, M. Hazeltine Y R. Durst (Eds.), *Proceedings of The 24th Annual*

- Meeting Of The Human Factors Society*. Santa Monica, Ca: Human Factors Society.
- HESS, E.H.** (1965). Attitude and Pupil Size. *Scientific American*, 212, 46-54.
- HESS, R.A.** (1977). Prediction Of Pilot Opinion Ratings Using An Optimal Pilot Model. *Human Factors*, 19, 459-475.
- HICK, W. E.** (1952). On the rate of gain of information. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 4, 11-26.
- HIGHLAND, R. W., NEWMAN, S.E. Y WALLER, H. S.** (1956). A descriptive study of electronic trouble shooting. *Air Force human engineering, personnel, and training research* (Tech. Report 56-8). Baltimore, MD: Air Research and Development Command.
- HILL, S.G., BYERS, J. C., ZAKLAD, A. L. Y CHIRST, R. E.** (1989). Subjective workload assessment during 48 continuos hours of LOS-F-H operations. En Proceedings of the Human Factors Society Thirty-Third Annual Meeting, 1129-1133, Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- HILL, S.G., BYERS, J. C., ZAKLAD, A. L., CHIRST, R. E. Y BITTNER, A.C.** (1988). Workload assessment of a mobile air defenses system. En Proceedings of the Human Factors Society Thirty-Second Annual Meeting, 1068-1072, Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- HILL, S.G., IAVECCHIA, H.P., BYERS, J.C., BITTNER, A.C., ZACKLAND, A.L. Y CHRIST, R.E.** (1992). Comparison of four subjective workload rating scales. *Human Factors*, 34, 429-439.
- HILLS, H., NORVELL, N.,** (1991). An examination of hardiness and neurotics as potential moderators of stress outcomes, *Behavioral Medicine*, 171,1, 31-38.
- HOCKEY, G. R. J.** (1986). Changes in operator efficiency as a function of environmental stress, fatigue and circadian rhythms. En K. R. Boff, L. Kaufman y J. Thomas (eds.) *Handbook of Perception and Human Performance*, vol. 2, Cognitive Processes and Performance. New York: John Wiley.
- HOUSTON, C.** (1987). *Going higher. The story of man at high altitudes*. Boston: Little Brown.
- HOWELL, W. C.** (1993). Engineering psychology in a changing world. *Annual Review Of Psychology*, 44, 231-263.

- HUDDLESTON, H. F. Y WILSON, R. V.** (1971). A evaluation of the usefulness of four secondary task in assessing the effect of a lang simulated aircraft dynamics. *Ergonomics*, 14, 371-380.
- HYMAN, R.** (1953). Stimulus information as a determinant of reaction time. *Journal of Experimental Psychology*, 45, 188-196.
- HYONA, J., TOMMOLA, J. Y ALAJA, A.M.** (1995). Pupil Dilation As A Measure Of Processing Load In Simultaneous Interpretation And Other Language Tasks. *Quarterly Journal Of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 48, 598-612.
- HULL, J. G., VAN TREURE, R. R., VIRNELLI, S.** (1987). Hardiness and health: A critique and alternative approach, *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, 518-530.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO-CNCT** (1998). *Factores psicosociales. Método de evaluación (FPSICO)*. Madrid: INSHT.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO** (2004): *V Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*. Madrid: INSHT.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO** (2007): *VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*. Madrid: INSHT.
- ISO 6385** (1981). *Principios ergonómicos para proyectar sistemas de trabajo*.
- ISO 10075** (1991). *Ergonomic principles related to mental work-load. General terms and definitions*. Geneva: ISO.
- ISO 10075-2** (1996). *Ergonomic principles related to mental work-load. Part 2: Design principles*. Geneva: ISO.
- ISO 10075-3** (2004). *Ergonomic principles related to mental work-load. Part 3: Principles and requirements concerning methods for measuring and assessing mental workload*. Geneva: ISO.
- ISREAL, J., CHESNEY, G., WICKENS, C. D. Y DONCHIN, E.** (1980). P300 AND tracking difficulty: Evidence for a multiple capacity view of attention. *Psychophysiology*, 17, 259-273.
- ISREAL, J.B., WICKENS, C.D., CHESNEY, G.L. Y DONCHIN, E.** (1980). The event-related brain potential as an index of display monitoring workload. *Human Factors*, 22, 212-224.

- JAÉN, M; LUCEÑO, M. L.; MARTÍN, J.; RUBIO, S.** (2006). Acerca del rendimiento laboral. *Cuadernos de seguridad* (203) 113-11.
- JAHNS, D.W.** (1973). A concept of operator workload in manual vehicle operations. Report n. 14. Meckenheim: Forschungsinstitut fur Anthropotechnik.
- JAMES, W.** (1890). *The principles of Psychology*. New York: Holt.
- JENNY, L.L., OLDER, H.H. Y CAMERON, B.J.** (1972). Measurement of operator workload in an information processing task. Report NASA CR-2150. Washington D.C. National Aeronautics and Space Administration.
- JENKINS, C. D. Y LEE, D. J.** (1989). The A behavior pattern and coronary heart disease: a re-examination. *Quality of Life and Cardiovascular Case*, 5(2), 80-87.
- JEX, H.R. Y CLEMENT, W.F.** (1979). Defining and measuring perceptual-motor workload in manual control tasks. En, N. Moray (ed.), *Mental Workload: Its Theory and Measurement*. Nueva York: Plenum Press.
- JOHN, O. P., ANGLEITNER, A. Y OSTENDORF, F.** (1988). The lexical approach to personality: A historical review of trait taxonomic research. *European Journal of Personality*, 2, 171-203.
- JOHNSON, JV.** (1986). *The impact of workplace social support, job demands and work control upon cardiovascular disease in sweden*. Tesis doctoral, Universidad Johns Hopkins.
- JOHNSON, JV.** (1988). Job strain, workplace social support and cardiovascular disease: Across-sectional study of a random sample of Swedish working population. *Am J Public Health* 78: 1336-1342.
- JOHNSON, JV.** (1994). Social support in the work environment and cardiovascular disease. En *Social Support and Cardiovascular Disease*, dirigido por S Shumaker y Czajkowski. Nueva York: Plenum Press.
- JOHNSON, J. V. Y JOHANSSON, G.** (1991). *The Psychosocial Work Environment: Work Organization, Democratization and Health*. Amityville, Nueva York: Baywood.
- JOHNSTON, W. A. Y HEINZ, S. P.** (1978). Flexibility and capacity demands of attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 107, 420-435.
- JORNA, P.G.** (1992). Spectral analysis of heart rate and psychological state: A review of its validity as a workload index. *National Aerospace Lab*, Amsterdam, Netherlands.

- KAGAN, J. Y REZNICK, J. S.** (1986). Shyness and temperament. En W. H. Jones, J. M. Cheek y S. R. Briggs (Eds.), *Shyness*. New York: Plenum.
- KAGAN, J. Y SNIDMAN, N.** (1991). Infant predictors of inhibited and uninhibited profiles. *Psychological Science*, 2, 40-44.
- KAHNEMAN, D.** (1973). *Attention and Effort*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall.
- KAHNEMAN, D. Y BEATTY, J.** (1966). Pupil diameter and load on memory. *Science*, 154, 1583-1585.
- KAHNEMAN, D., KNETSCH, J. Y THALER, R.** (1990). Experimental yests of the endowment effect and the Case theorem, *Journal of Political Economy*, 98, 1325-1348.
- KAHNEMAN, D. Y TVERSKY, A.** (1974). Judgment under uncertainty: heuristics and biases, *Science* 185, 1124-1131.
- KAHNEMAN, D. Y TVERSKY, A.** (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk, *Econometrica*, 47, 263-291.
- KAHNEMAN, D. Y TVERSKY, A.** (1982). Judgment of and by representativeness. En D. Kahneman, P. Slovic y A. Tversky (eds.), *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge Cambridge University Press.
- KANTOWITZ, B. H., BORTOLUSSI, M. R Y HART, S.G.** (1987). Measuring pilot workload in a motion bade simulator: III. Synchronous secondary task. *Proceedings of the 31st annual meeting of the Human Factors Society* (pp.834-837). Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- KARASEK, R, T THEORELL.** (1990). *Healthy Work, Stress, Productivity and the Reconstruction of Working Life*. Nueva York: Basic Books.
- KARASEK, R. A.** (1976). The impact of the work environment on life outside the job. Tesis doctoral, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachussetts.
- KARASEK, R.A.** (1979). Job demands, job decision latitude, mental strain: Implications for job redesign. *Adm Sci Q* 24: 285-308.
- KARASEK, R. A.** (1985). *The Job Content Questionnaire (JCQ) and User's Guide*. Lowell, Massachussetts: JCQ Center, Department of Work Environment, Universidad de Massachusetts Lowell.
- KARASEK, R. A.** (1990). Lower health risk with increased job control among white collar workers. *J Organ Behav.* 11, 171-185.

- KARASEK, R. A.** (1988). El modelo de demandas/control: enfoque social, emocional y fisiológico del riesgo de estrés y desarrollo de comportamientos activos. En Stellman (ed.) *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Ministerio de Trabajo e Inmigración.
- KARASEK, R., Y THEORELL, T.** (1990). *Healthy Work, Stress, Productivity and the Reconstruction of Working Life*. New York: Basic Books.
- KARASEK, R., BRISSON, CH., KAWAKAMI, N., HOUTMAN, I., BONGERS, P. Y AMICK, B.** (1998). The Job Content Questionnaire (JCQ): An Instrument for Internationally Comparative Assessments of Psychosocial Job Characteristics. *Journal of Occupational Health Psychology* 1998, 3, 4, 322-355.
- KARLIN, L. Y KASTENBAUM, R.** (1968). Effects of number of alterations on the psychological refractory period. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 20, 167-178.
- KEELE, S. W.** (1973). *Attention and Human performance*. Pacific Palisades, CA: Goodyea.
- KERICK, S. E., HATFIELD, B. D., & ALLENDER, L. E.** (2007). Event-related cortical dynamics of soldiers during shooting as a function of varied task demand. *Aviation, Space, and Environmental Medicine Special Issue: Operational Applications of Cognitive Performance Enhancement Technologies*, 78(5, Sect II, Suppl), B153-B164.
- KILMER, K. J., KNAPP, R., BURSAL, C., BORRESEN, R., BATEMAN, R. Y MALZAHN, D.** (1988). Techniques of subjective assessment: A comparison of the SWAT and the Modified Cooper-Harper scales. En *Proceedings of the Human Factors Society Thirty-Second Annual Meeting*, 155-159, Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- KINSBOURNE, M. Y HICKS, R.** (1978). Functional cerebral space. En J. Requin (ed.), *Attention and Performance VIII*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- KLUGER, P. N., LINTER, G.** (1995). Risk management and the evolution of instability in larg-scale, industrial systems. En P. Hancock, J. Flach, J. Caird y K. Vicente (Eds.), *Local Applications of the Ecological Approach to Human-Machine Systems*, vol. 2 (pp. 416-450). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- KNIGHT, J. L. Y SALVENDY, G.** (1981). Effects of task feedback and stringency of external pacing on mental load and work performance. *Ergonomics*, 34, 757-764.

- KOBASA, S. C.** (1979). Stressful life events, personality and health: An inquiry into hardiness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 1-11.
- KOBASA, S. C.** (1982). The hardy personality: Toward a social psychology of stress and health. En G. S. Sanders y J. Suls (Eds.), *Social psychology of health and illness* (pp.3-32). Hillsale, NJ: Erlbaum.
- KOBASA, S. C., MADDI, S. R. Y KAHN, S.** (1982). Hardiness and health: A prospective study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42, 168-177.
- KRAMER, A.** (1985). The interpretation of the component structure of event-related brain potentials. *Psychophysiology*, 22, 334-344.
- KRAMER, A.** (1991). Physiological metrics of mental workload: a review of recent progress. En Damos, D. L. (ed.) *Multiple-Task Performance*. London: Taylor and Francis. 279-328.
- KRAMER, A., TREJO, L., Y HUMPHREY, D.** (1995). Assessment of mental workload with task-irrelevant auditory probes. *Biological Psychology*, 40 (1-2), 83-100.
- LABERGE, D.** (1975). Acquisition of automatic processing in perceptual and association learning. En P.M.A. Rabbitt y S. Dornic (Eds.), *Attention and performance V*. New York: Academic.
- LANSMAN, M. Y HUNT, E.** (1982). Individual differences in secondary task performance. *Memory and Cognition*, 10, 10-24.
- LARSEN, R. J. Y KETELAAR, T.** (1989). Extraversion, neuroticism and susceptibility to positive and negative mood induction procedures. *Personality and Individual Differences*, 10, 1221-1228.
- LARSEN, R. J. Y KETELAAR, T.** (1991). Personality and susceptibility to positive and negative emotional states. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61, 132-140.
- LAZARUS, RS.** (1966). *Psychological Stress and Coping Process*. Nueva York: McGraw-Hill.
- LAZARUS, RS, S. FOLKMAN.** (1984). *Stress, Appraisal, Coping*. Nueva York: Springer.
- LAZARUS, RS, S. FOLKMAN.** (1987). Transactional theory and research on emotions and coping. *European journal of personality*, 1, 141-169.
- LEE, Y., LEE, J. D., & BOYLE, L. N.** (2007). Visual attention in driving: The effects of cognitive load and visual disruption. *Human Factors*, 49(4), 721-733.

- LEGREE, P.J., HEFFNER, T. S., PSOTKA, J., MARTIN, D. E. Y MEDSKER, G. J.** (2003). Traffic crash involvement: experiential driving knowledge and stressful contextual antecedents. *Journal of applied psychology* 58, 1,15-26.
- LEIBOWITZ, H. W. Y POST, R. B.** (1982). The two modes of processing concept and some implications. En J. Beck (Ed.), *Organization and representation in perception* (pp.343-363). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- LEPLAT, J., WELFORD, A. T.** (1978)). Special issue: Symposium on mental workload. *Ergonomics*, 21, 141-233.
- LEUNG, A. W.** (2007). Neurophysiological correlates of performance and fatigue in study of mental workload. ProQuest Information & Learning). *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 68 (2-B) (Electronic; Print).
- LEY DE ACCIDENTES DE TRABAJO ESPAÑOLA DE 30 DE ENERO DE 1900.**
<http://vlex.com/vid/189045>.
- LEY 31/1995 DE 8 DE NOVIEMBRE**, “Ley de Prevención de Riesgos Laborales” (BOE nº 269, de 10 de Noviembre).
- LEWIS, J. L.** (1970). Semantic Processing of unattended messages using dichotic listening. *Journal of Experimental Psychology*, 85, 225-228.
- LIAO, J. Y MORAY, N.** (1993). A simulation study of human performance deterioration and mental workload. *Le Travail Humain*, 56, 321-344.
- LINDSAY, P. H. Y NORMAN, D. A.** (1977). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Tecnos.
- LIDDERDALE, I.G.** (1987), Measurement if aircrew workload during low-level flight. En A.H. Roscoe (Eds.). *The Practical assessment of Pilot Workload*, AGARD-AG-282, 69-77, Neuilly Sur seine, France: Advisory Group for Aerospace Research and Development.
- LIDSLEY, D. B.** (1951). Emotion. En S. S. Stevens (Ed.) *Handbook of experimental psychology* (pp. 473-516). New York: Wiley.
- LIDSLEY, D. B.** (1960). Attention, consciousness, sleep and wakefulness. En J. Field, H. W. Magoun y V. E. Hall (Eds.), *Handbook of physiology, section 1: Neurophysiology*. Vol. III. Washington, D.C.: American Physiological Society.
- LOGIE, R., BADDELEY, A., MANE, A., DONCHIN, E., Y SHEPTAK, R.** (1989). Working memory in the acquisition of complex cognitive skills. *Acta Psychologica*, 71, 53-87.

- LÓPEZ, M. I., MARTÍN, J., LUCEÑO, L., JAÉN, M.,** (2008). Síndrome de Burnout: Cuando los trabajadores se queman. *Cuadernos de Seguridad*, 219, 109-111.
- LUCEÑO, L.** (2005). Evaluación de factores psicosociales en el entorno laboral. *Construcción y validación del Cuestionario Multidimensional DECORE*. Tesis doctoral. Madrid: Editorial Complutense.
- LUCEÑO, L., Y MARTÍN, J.** (2005). Estrés laboral: factores estresantes y adaptación. En J.L. Arco Tirado (ed.): *Estrés y trabajo: cómo hacerlos compatibles* (pp. 45-65). Sevilla: Instituto Andaluz de Administraciones Públicas.
- LUCEÑO, L., MARTÍN, J., MIGUEL TOBAL, J.J., Y JAÉN, M.** (2005). El Cuestionario Multidimensional DECORE: un instrumento para la evaluación de factores psicosociales en el entorno laboral. *Ansiedad y Estrés*, 11(2-3), 189-202.
- LUCEÑO, M. L.; MARTÍN, J.; JAÉN, M.; RUBIO, S.** (2005). Factores psicosociales adversos y enfermedad laboral. *Cuadernos de Seguridad*, 196, 63-68.
- LUCEÑO, L., MARTÍN, J., JAÉN, M., Y DÍAZ, E.** (2006). Factores psicosociales y rasgo de ansiedad como predictores de estrés y satisfacción. *Ansiedad y Estrés* (en prensa).
- LUCEÑO, L., MARTÍN, J., RUBIO, S., Y DÍAZ, E.** (2004). Factores psicosociales en el entorno laboral, estrés y enfermedad. *EduPsykhé*, 3,1, 95-108.
- LUCEÑO, L., MARTÍN, J., JAÉN, M., Y DÍAZ, E.** (2005). Evaluación de factores psicosociales en el entorno laboral. *EduPsykhé*, 3,1, 19-41.
- LYSAGHT, R. J.; HILL, S. G.; DICK, A. O.; PLAMONDON, B. D.; LINTON, P. M.; WIERWILLE, W. W.; ZAKLAD, A. L.; BITTNER, A. C. Y WHERRY, R. J.** (1989). *Operator workload: Comprehensive review and evaluation of operator workload methodologies* (Technical Report 851). Fort bliss, Tx: U.S. Army Research Institute, Field Unit.
- MADDI, S. R.** (1990): Issues and interventions in stress mastery. En H. S. Friedman (Ed.), *Personality and disease*, 121-154. New York: Wiley.
- MAHLKE, S., RÖSLER, D., SEIFERT, K., KREMS, J. F., & THÜRING, M.** (2007). Evaluation of six night vision enhancement systems: Qualitative and quantitative support for intelligent image processing. *Human Factors*, 49, 3, 518-531.
- MARSHALL, S. P.** (2007). Identifying cognitive state from eye metrics. *Aviation, Space, and Environmental Medicine. Special Issue: Operational Applications of*

- Cognitive Performance Enhancement Technologies*, 78(5, Sect II, Suppl), B165-B175.
- MARTIN, M.** (1980). Attention to words in different modalities. Tour channel presentation with physical and semantic selection. *Acta Psychologica*, 44, 99-115.
- MARTÍN, J., DÍAZ, E., Y RUBIO, S.** (1995). Hacia un modelo de selección específico para trabajadores de turnos rotativos. *Ansiedad y Estrés*, 1(2-3), 173-187.
- MARTÍN, J., DÍAZ, E., RUBIO, S. Y PUENTE, J.M.** (1999). Comparing the psychometric properties of three subjective assessment techniques. En P. Mondelo, M. Mattilla, y W. Karwowski, (Eds.) *Proceedings of the International Conference on Computer-Aided Ergonomics and Safety*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- MARTÍN, J., LUCEÑO, L., JAÉN, M., RUBIO, S.,** (2007). Relación entre factores psicosociales adversos, evaluados a través del cuestionario multidimensional Decore, y salud laboral deficiente. *Psicothema* 2007,19, 1, 95-101.
- MATTHEWS, K. A.** (1982). Psychological perspectives on the Type A behavior pattern. *Psychological Bulletin*, 91, 293-323.
- MATTHEWS, G., CAMPBELL, S. E., FALCONER, S., JOYNER, L. A., HUGGINS, J., GILLILAND, K., ET AL.** (2002). Fundamental dimensions of subjective state in performance settings: Task engagement, distress, and worry. *Emotion*, 2(4), 315-340.
- MATTHEWS, G., EMO, A. K., FUNKE, G., ZEIDNER, M., ROBERTS, R. D., COSTA, P. T., JR., ET AL.** (2006). Emotional intelligence, personality, and task-induced stress. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 12(2), 96-107.
- MATHEWS, A. Y MACLEOD, C.** (1994). Cognitive approaches to emotion and emocional disorders. *Annual Review of Psychology*, 45, 25-50.
- MATTHEWS, G., MIDDLETON, W., GILMARTIN, B. Y BULLIMORE, M.A.** (1991). Pupillary diameter and cognitive and cognitive load. *Journal of Psychophysiology*, 5, 265-271.
- MCCARTHY, J. Y DUNNE, E.** (1995). Mental load and mental effort: A longitudinal analysis of performance on a fault-finding task with low and high demand. *Irish Journal of Psychology*, 16, 366-377.

- MCCRAE, R. R. Y COSTA, P. T.** (1985a). Updating Norman's "adequate taxonomy": Intelligence and personality dimensions in natural language and in questionnaires. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, 710-721.
- MCCRAE, R. R. Y COSTA, P. T.** (1987). Validation of the five-factor model of personality across instruments and observers. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 81-90.
- MCFARLAND, K. Y ASHTON, R.** (1978). The influence of concurrent task difficulty on manual performance. *Neurophysiologica*, 16, 735-741.
- MCLEOD, P.** (1977). A dual task response modality effect. Support for multiprocessor model of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29, 651-667.
- MEIJMAN, T. F. Y O'HANLON, J. F.** (1984). Workload. An introduction to psychological theories and measurement methods. En P.J.D. Drenth, H. Thierry, P. J. Willems y C. J. de Wolff (Eds.), *Handbook of Work and Organizational Psychology* (pp.257-288). New York: Wiley.
- MELAMED, S., FRIED, Y., & FROMM, P.** (2001). The interactive effect of chronic exposure to noise and job complexity on changes in blood pressure and job satisfaction: A longitudinal study of industrial employees. *Journal of Occupational Health Psychology*, 6(3), 182-195.
- MÉNDEZ, C., PONTE, D., JIMÉNEZ, L. Y SAMPEDRO, M.J. (EDS.)**(2001). *La atención (vol. II): un enfoque pluridisciplinar*. Valencia: Promolibro. Cap. 12-23, pp. 161-312.
- MESHKATI, N.** (1988). Toward development of a cohesive model of workload. En P.A. Hancock y N. Meshkati (eds.) *Human mental workload*. Amsterdam: North Holland. 139-183.
- MESHKATTI, N., HANCOCK, P.A., RAHIMI, M.** (1990). Techniques in mental workload assessment. En Wilson and Corlett (Eds.), *Evaluation of Human Work. A Practical Ergonomics Methodology* (pp.605-627). London: Taylor and Francis.
- MESHKATTI, N., HANCOCK, P.A., RAHIMI, M. Y DAWES** (2002). Techniques in mental workload assessment. En Wilson and Corlett (Eds.) (2nd ed.), *Evaluation of Human Work. A Practical Ergonomics Methodology* (pp.749-781). London: Taylor and Francis.
- MESHKATI, N. Y LOEWENTHAL, A.** (1987). An eclectic and critical review of four primary mental workload assessment methods: A guide for developing a

- comprehensive model. En P. A. Hancock y N. Meshkati (eds.) *Human Mental Workload* (pp. 251-268). Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V.
- MESHKATI, N. Y LOEWENTHAL, A.** (1988). The effects of individual differences in information processing behaviour on experiencing mental workload and perceived task difficulty: A preliminary experimental investigation. En P. A. Hancock y N. Meshkati (Eds.), *Human Mental Workload* (pp.269-288). Amsterdam: North Holland.
- MEYER, D., KIERAS, D.** (1997). A computational Theory of Executive cognitive Processes and Multiple-Task Performance: Part I. Basic Mechanisms. *Psychological Review*, 86, 3, 214-255.
- MILLER, G. A.** (1956). The magical number seven, plus or minus two. *Psychological Review*, 63, 87-97.
- MICHON, J. A.** (1966). Tapping regularity as a measurement of perceptual motor load. *Ergonomics*, 9, 401-412.
- MICHON, J. A. Y VON DOORE, H.** (1967). Equipment note: A semi-portable apparatus for the measurement of perceptual motor load. *Ergonomics*, 10, 67-72.
- MIYATA, Y., Y NORMAN, D. A.** (1986). Psychological issues in support of multiple activities. En D. A. Norman y S. W. Draper (Ed.), *User-centered system design: New perspectives on human-computer interaction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- MONCADA, S., LLORENS, C., KRISTENSEN, T S.** Método ISTAS21 (CoPsoQ). Manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo *Madrid. Istas, 2004*. http://www.istas.ccoo.es/descargas/m_metodo_istas21.pdf
- MONCADA, S., LLORENS, C., NAVARRO A., C., KRISTENSEN, T S.** ISTAS21: Versión en lengua castellana del Cuestionario Psicosocial de Copenhague (COPSOQ) *Arch Prev Riesgos Labor* 2005;8(1):18-29
- MONDELO, P. Y GREGORI, E.** (1996). *La ergonomía en la ingeniería de Sistemas*. Barcelona: Isdefe.
- MONDELO, P.; GREGORI, E., Y BARRAU, P.** (1998). *Ergonomía 1: Fundamentos*. Barcelona: Ediciones UPC.
- MONDELO, P.; GREGORI, E.; BARRAU, P. Y BLASCO, J.** (2000). *Ergonomía 3. Diseños de Puestos de Trabajo*. 3ª Ed. Barcelona: Edicions UPC.
- MONDELO, P.; GREGORI, E., Y BARRAU, P.** (2001). *Ergonomía 1: Fundamentos*. 4ª Ed. Barcelona: Ediciones UPC.

- MONDELO, P.; SORIA, J.; DALMAU, I. Y STEINECKE, W.** (2003). Lessons derived from aeronautics for the design of the EUDD locomotive driver's desk. *XV Congreso trienal de la Asociación Internacional de Ergonomía*. Seúl: IEA.
- MOÑIVAS, A.** (1995). Proceso, teorías y modelos de la atención, en A. Puente, *Psicología Básica. Introducción al estudio de la conducta*. Madrid: Pirámide. Cap. 5, pp. 116-150.
- MOORE, J. V., SALTZ, E. Y HOEHN, A.J.** (1955). Improving equipment maintenance by means of a preplanning technique (Tech. Report. AFPTRC-TN-55-26). Lackland Air Force Base, TX: Air Force Personnel Training Research Center.
- MORAY, N.** (1959). Attention in dichotic listening: Affective cues and the influence of instruction. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 11, 56-60.
- MORAY, N.** (1967). Where is capacity limited? A survey and a model. *Acta Psychological*, 27, 84-92.
- MORAY, N.** (1979). *Mental Workload, Theory and Measurement*. New Yrk: Plenum.
- MORAY, N.** (1982). Subjective mental workload. *Human Factors*, 24, 25-40.
- MORAY, N.** (1984). Mental Workload. En *Proceedings of the 1974 International Conference on Occupational Ergonomics* (pp.41-46). Toronto, Canada.
- MORAY, N., DESSOUKY, M. I., KIJOWSKI, B. A. Y ADAPATHYA, R.** (1991). Strategic behaviour, workload and performance in task scheduling. *Human Factors*, 33, 607-629.
- MORENO, B., GONZÁLEZ, J.L., Y GARROSA, E.** (2001). Desgaste profesional (burnout), personalidad y salud percibida. En J. Buendía y F. Ramos (eds.) *Empleo, estrés y salud*. Madrid: Pirámide.
- MORENO-JIMÉNEZ, B., SEMINOTTI, R., GARROSA, R.E., RODRÍGUEZ-CARVAJAL, R., Y MORANTE, M.E.** (2005). El burnout médico: la ansiedad y los procesos de afrontamiento como factores intervinientes. *Ansiedad y Estrés*, 11(1), 87-100.
- MORONEY, W. F., BIER, D. W. Y EGGEMEIER, F. T.** (1995). Some measurement and methodological considerations in the application of subjective workload measurement techniques. *The international journal of aviation psychology*, 5, 87-106.

- MORROW, D. G., MENARD, W. E., STINE-MORROW, E. A. L., TELLER, T., & BRYANT, D.** (2001). The influence of expertise and task factors on age differences in pilot communication. *Psychology and Aging*, 16(1), 31-46.
- MORROW, D. G., MENARD, W. E., RIDOLFO, H. E., STINE-MORROW, E. A. L., MAGNOR, C., HERMAN, L., TELLER, T., Y BRYANT, D.** (2003). Environmental support promotes expertise-based mitigation of age differences on pilot communications tasks. *Psychology and Aging*, 16(1), 31-46.
- MORROW, D., RAQUEL, L., SCHRIVER, A., REDENBO, S., ROZOVSKI, D., & WEISS, G.** (2008). External support for collaborative problem solving in a simulated provider/patient medication scheduling task. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 14(3), 288-297.
- MULDER, G.** (1980). *The heart of mental effort*. Tesis Doctoral. Groningen: University of Groningen.
- MULDER, L. J. M.** (1988). *Assessment of cardiovascular reactivity by means of spectral analysis*. Tesis Doctoral. Groningen: University of Groningen.
- MULDER, L. J. M.** (1992). Measurement and analysis methods of heart rate and respiration for use in applied environments, *Biological Psychology*, 34, 205-236.
- MURPHY., MCGEE, L.A., PALMER, E.A., PAULK, C.H. Y WEMPE, T.E.** (1978). Simulator evaluation of three situation and guidance displays for V/STOL aircraft zero-zero landing approaches. *Proceedings of the IEEE International Conference on Cybernetics and Society*. Nueva York: IEEE.
- NACHREINER, F.** (1999) International Standars on Mental Workload. *Industrial Health*, 125-133.
- NATAUPSKY, M. Y ABBOTT, T.S.** (1987). Comparison of workload measures on computer-generated primary flight displays. En *Proceedings of the Human Factors Society Thirty-First Annual Meeting*, 548-552, Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- NAVON, D., GOPHER, D.** (1979). On the economy of the human processing system. *Psychol. Rev.* 86, 214-55.
- NEISSER, U.** (1976). *Cognition and reality*. San Francisco: Freeman.
- NOGAREDA, C.** (1991). *La carga mental del trabajo : definición y evaluación*. NTP nº 179. Madrid : INSHT.
- NOGAREDA, C.** (1991). *Carga mental en el trabajo hospitalario : Guía para su valoración*. NTP 275. Madrid : INSH.

- NOGAREDA, S.** (1994). *Fisiología del estrés*. NTP 355. Madrid : INSHT.
- NOGAREDA, S. Y NOGAREDA, C.** (1996). *Carga de trabajo y embarazo*. NTP 413. Madrid : INSHT.
- NOGAREDA, C. Y ALMODOVAR, A.** (2006). *El proceso de evaluación de los factores psicosociales*. NTP 702. Madrid : INSHT.
- NORMAN, D. A.** (1968). Toward a theory of memory and attention. *Psychol. Rev.*, 75, 522-536.
- NORMAN, W. T.** (1963). Toward an adequate taxonomy of personality attributes : replicate factor structure in peer nomination personality ratings. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 66, 574-583.
- NORMAN, D. A., BOBROW, D. G.** (1975). On data limited and resource limited processes. *Cognit. Psychol.*, 7, 44-64.
- NOVELLA, M., DALMAU, I., LLIMONA, J., MONDELO, P.** (2002). Revision of the concepts of stress and burnout. *Second International Conference on Occupational Risk Prevention. Proceedings*, Gran Canaria: ORP.
- NOWACK, K. M., PENTKOWSKI, A.** (1994). Lifestyle habits, substance use and predictors of job burnout in professional working women, *Work and Stress*, 8 (1), 19-35.
- NOYES, J. M., & BRUNEAU, D. P. J.** (2007). A self-analysis of the NASA-TLX workload measure. *Ergonomics*, 50(4), 514-519.
- NYGREN, T. E.** (1991). Psychometric properties of subjective workload techniques: implications for their use in the assessment of perceived mental workload. *Human Factors*, 33, 1, 17-33.
- O'DONELL, R. Y EGGEMEIER, F. T.** (1986). Workload assessment methodology. En K. R. Boff, L. Kaufman y J. P. Thomas (Eds.), *Handbook of perception and human performance*, 42, 1-49. Nueva York: Wiley.
- ONCINS, M. Y ALMODÓVAR, A.** (1997). *Factores psicosociales: Fases para su evaluación*. Madrid: INSHT.
- OGDEN, G. D., LEVINE, J. M. Y EISNER, E. J.** (1979). Measurement of workload by secondary task. *Human Factors*, 5, 529-54.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE** (1971). *BOE n. 64 de 16/3/1971, 4303-4314*, Ref. 1971/00380.

- ORR, E., WESTMAN, M.,** (1990). Does hardiness moderate stress, and how?. A review. En M. Rosenbaum (Ed.), *On coping skills, self control, and adaptative behavior*, 314-331. New York: Springer.
- ÓSCAR, A., GONZÁLEZ-CAMINO, G., BARDERA, P., Y PEIRÓ, J.M.** (2003). Estrés de rol y su influencia sobre el bienestar psíquico y físico en soldados profesionales. *Psicothema*, 15(1), 54-57.
- OULLETTE, S.** (1993). Inquiries into hardiness. En L. Goldberger y S. Bresnity (Eds.), *Handbook of stress: Theoretical and clinical aspects* (pp.202-240). New York: Free Press.
- PARKIN, A.J.** (1999). *Exploraciones en neuropsicología cognitiva*. Madrid: Editorial médica Panamericana (Orig. 1996).
- PEIRÓ, J. M.** (1993). *Desencadenantes del estrés laboral*. Madrid: Eudema.
- PEÑACOBÁ, C., Y MORENO, B.** (1998). El concepto de Personalidad Resistente: consideraciones teóricas y repercusiones prácticas. *Boletín de Psicología*, 58, 61-96.
- PÉREZ, J. Y MARTÍN, F.** (1997). *El apoyo social*. NTP 439. Madrid: INSHT.
- PÉREZ, J. Y MARTÍN, F.** (1997). *Factores psicosociales: Metodología de evaluación*. NTP 443. Madrid: INSHT.
- PÉREZ-GARCÍA, A. M., SANJUÁN, P., BERMÚDEZ, J., & SÁNCHEZ-ELVIRA, A.** (2002). Perfiles de personalidad y feedback de tarea: Análisis del rendimiento, la frecuencia cardíaca y las atribuciones causales. / Profiles of personality and task feedback: Analysis of performance, cardiac frequency, and causal attributions. *Revista De Psicología General y Aplicada*, 55(3), 317-335.
- PERROW, C.** (1994). *Normal Accidents: Living with High Risk Technologies*. New York: Basic Books.
- PEW, R. W.** (1994). Situation awareness: The buzzword of the '90s. *Gateway*, 1-4.
- PIERCE, C. M., MOLLOY, G. N.** (1990). Psychological and biographical differences between secondary school teachers experiencing high and low levels of burnout, *British Journal of Educational Psychology*, 60, 37-51.
- PIKHART, H., BOBAK, M., SIEGRIST, J., PAJAK, A., RYWIK, S., KHYSHEGYE, J., GOSTAUTAS, A., SKODOVA, Z., Y MARMOT, M.** (2001). Psychosocial work characteristics and self-rated health in four postcommunist countries. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 55, 624-630.

- PIGEAU, R., HOFFMAN, R., PURCELL, S. Y MOFFIT, A.** (1987). The effect of endogenous alpha on hemispheric asymmetries and the relationship of frontal theta to sustained attention. En, K. Jenssen (Ed.), *Electric and Magnetic Activity of the Central Nervous System: Research and Clinical Applications in Aerospace Medicine*. Francia: NATO AGARD.
- PORGES, S. W. Y BYRNE, E. A.** (1992). Research methods for measurement of Heart rate and respiration. *Biological Psychology*, 34, 93-130.
- POSNER, M. I. Y SNYDER, C. R.** (1975). Attention and cognitive control. En R. L. Solso (Ed.), *Information processing and cognition*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- POSNER, M. I., NISSEN, M. J. Y OGDEN, W. C.** (1978). Attended and unattended processing modes: The role of set for spatial location, en H.L. Pick y E. Saltzman (eds.), *Modes of perceiving and processing information*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 137-157.
- POSNER, M.I., SNYDER, C. R. R., Y DAVIDSON, B. J.** (1980). Attention and the detection of signals. *Journal of Experimental Psychology: General*, 109, 160-174.
- PUENTE, A.** (1998). *Cognición y aprendizaje*. Madrid: Pirámide. Cap. 7, pp. 199-214.
- RABY, M. Y WICKENS, C. D.** (1994). Strategic workload management and decision biases in aviation. *The International Journal of Aviation Psychology*, 4, 211-240.
- RAGOT, R.** (1984). Perceptual and motor space representation: an event-related potential study. *Psychophysiology*, 21, 159-170.
- RAMOS, F.** (2000). *Estrés en los directivos*. UNED-FUE. Madrid
- RASMUSSEN, J.** (1982). Human Errors: A Taxonomy for describing human malfunctions in industrial installations. *Journal of Occupational Accidents*, 4, 311-335.
- RASMUSSEN, J.** (1982). *Information Processing and Human-Machine Interaction*. Amsterdam: North-Holland.
- RAU, R.** (2004). Job Strain or Healthy Work: A Question of Task Design. *Journal of Occupational Health Psychology* 9 (4) 322-338.
- RAZMJOU, S.** (1996). Mental workload in heat: Toward a framework for analyses of stress states. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 67, 530-538.
- REAL DECRETO 39/1997 DE 17 DE ENERO**, “Reglamento de los Servicios de Prevención” (BOE nº 27, de 31 de Enero).

- RECARTE, M.A., Y NUNES, L. M.** (2003). Mental workload while driving. Effects on visual search, discrimination, and decision making. *Journal of Experimental Psychology. Applied*, 9(2), 119-137.
- RECARTE, M.A., PÉREZ, E., CONCHILLO, A., NUNES, L. M.** (2008). Mental workload and visual impairment: differences between Pupil, Blink, and Subjective Rating. *The Spanish Journal of Psychology*, 11, 374-385.
- REID, G. B., EGGEMEIER, F. T. Y NYGREN, T. E.** (1982). An individual differences approach to SWAT scale development. *Proceedings of the human factors society 26th annual meeting*, 639-642. Santa Monica, C. A.: Human factors society.
- REID, G. B. Y NYGREN, T. E.** (1988). The subjective workload assessment technique: a scaling procedure for measuring mental workload. En P. A. Hancock y M. Meshkati (eds.) *Human Mental Workload*. Amsterdam: North Holland. 185-218.
- REID, G. B., POTTER, S.S. Y BRESSLER, J. R.** (1989). *Subjective workload assessment technique (SWAT): A user's guide*. Technical report AAMRL-TR-89-023. Wright-Patterson Air force Base, OH: AF Armstrong Laboratory.
- REID, G. B., SHINGLEDECKER, C. A., Y EGGEMEIER, F. T.** (1981). Application of conjoint measurement to workload scale development. En Sugarman (Ed.), *Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting*, pp. 522-526.
- REID, G. B., EGGEMEIER, F. T. Y SHINGLEDECKER, C. A.** (1982). Subjective workload assessment technique. *Proceedings of the 1982 AIAA Workshop on Flight Testing to Identify Pilot Workload and Pilot Dynamics*, 281-288.
- REID, G. B., SHINGLEDECKER, C. A., HOCKENBERGER, R. L. Y QUINN, T. J.** (1984). A projective application of the subjective workload assessment technique. *Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting* (pp. 824-826).
- REID, G. B., SHINGLEDECKER, C. A., NYGREN, T. E. Y EGGEMEIER, F. T.** (1981b). Development of multidimensional subjective measures of workload. *Proceedings of the IEEE International Conference on Cybernetics and Society* (pp. 403-406).
- ROLLINS, R. Y HENDRICKS, R.** (1980). Processing of words presented simultaneously to eye and ear. *Jour. Exp. Psy.: Perception and Performance*, 6, 99-109.

- ROSCOE, A.H.** (1987). The Practical assessment of Pilot Workload AGARD-AG-282, Neuilly Sur seine, France: Advisory Group for Aerospace Research and Development.
- ROSCOE, A.H. Y ELLIS, G.A.** (1990). A Subjective Rating Scale Assessing Pilot Workload in Flight A Decade of Practical Use, Royal Aerospace Establishment, Technical Report 90019, Farnborough, UK: Royal Aerospace Establishment.
- ROSE, C. L., MURPHY, L. B., BYARD, L., & NIKZAD, K.** (2002). The role of the big five personality factors in vigilance performance and workload. *European Journal of Personality*, 16(3), 185-200.
- ROSELLÓ I MIR.** (1998). *Psicología de la atención. Introducción al estudio del mecanismo atencional*. Madrid: Pirámide.
- ROSSELLÓ, J.** (1999). Selección para la percepción, selección para la acción. En E. Munar, J. Rosselló y A. Sánchez (Eds.), *Atención y Percepción*. Madrid: Alianza. Cap. 3, pp. 99- 150.
- ROUSE, W.B.** (1985). *Computer-Aided crew station design: An Approach to supporting engineering judgment in function allocation*. Norcross, GA: Search technology, Inc.
- ROUSSEAU, R., FORTIN, C. Y KIROUAC, E.** (1993). Sensibilite et diagnosticite de la mesure de la charge mentale par la tyache secondaire de frappe candence. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 41, 493-506.
- RUBIO, S.** (1992). *Evaluación y medida de la carga mental en una tarea de diagnóstico de fallos*. Madrid: UCM.
- RUBIO, S.** (1993). Efectos de la complejidad de una tarea de diagnóstico de fallos sobre la carga mental subjetiva. *Psicología del Trabajo y Organizaciones*, 9, 25, 145-164.
- RUBIO, S., MARTÍN, J. Y DÍAZ, E.** (1995). Carga mental y estrés: dos conceptos relacionados. *Ansiedad y Estrés*, 1 (2-3), 131-139.
- RUBIO, S.** (1996) Efectos del tipo de display sobre el diagnóstico de fallos. *Boletín de factores Humanos* (11) 29-45.
- RUBIO, S. Y DÍAZ, E.** (1999). La medida de la carga mental de trabajo I: índices basados en el rendimiento. *Boletín Digital de Factores Humanos* (20).
- RUBIO, S. Y DÍAZ, E.** (1999). La medida de la carga mental de trabajo II: Procedimientos subjetivos. *Boletín Digital de Factores Humanos* (21).

- RUBIO, S; DÍAZ, E. M.; MARTÍN, J. Y PUENTE, J.M.** (1999). Comparing the psychometric properties of three subjective workload assessment techniques. En, P. Mondelo, M. Mattila y W. Karwowski (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Computer-Aided Ergonomics and Safety*. Barcelona: UPC.
- RUBIO, S., MARTÍN, J. Y DÍAZ, E. M.** (2000). Multidimensional assessment of subjective mental workload: comparing different ways to obtain an overall workload score. En, P. Mondelo, M. Mattila y W. Karwowski (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Occupational Risk Prevention*. ISBN: 84-699-1242-9.
- RUBIO, S., DÍAZ, E. Y MARTÍN, J.** (2001). Aspectos metodológicos de la evaluación subjetiva de la carga mental en el trabajo. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 4, 160-168.
- RUBIO, S., DÍAZ, E. Y MARTÍN, J.** (2002). La evaluación de la carga mental de trabajo III: indicadores fisiológicos. *Protección Laboral*, 31, 44-51.
- RUBIO, S., DÍAZ, E. Y MARTÍN, J.** (2001). Aspectos metodológicos de la evaluación subjetiva de la carga mental de trabajo. *Archivos de prevención de riesgos laborales*, 4 (4), 160-1.
- RUBIO, S. Y DÍAZ, E.** (2001) Procedimientos de evaluación de la carga mental basados en indicadores de rendimiento. *Protección Laboral*, 27, 66-72.
- RUBIO, S., DÍAZ, E. Y MARTÍN, J.** (2001). Procedimientos subjetivos en la medida de la carga mental de trabajo. *Protección Laboral* 28, 50-59.
- RUBIO, S., DÍAZ, E., MARTÍN, J. Y PUENTE, J.M.** (2004). Evaluation of subjective mental workload: a comparison of SWAT, NASA-TLX and Workload Profile methods. *Applied Psychology: An International Review*, 53, 61-86.
- RUBIO, S., MARTÍN, J., LUCEÑO, M .L., JAÉN, M.** (2006). La evaluación de la carga mental subjetiva en seguridad privada (II). *Cuadernos de seguridad*, (200) 123-129.
- RUBIO, S., JAÉN, M; LUCEÑO, M. L., MARTÍN, J.** (2006). La carga mental como factor de riesgo laboral en seguridad privada. *Cuadernos de seguridad*, (198)103-110.

- RUBIO, S., JAÉN. M, MARTÍN. J., LUCEÑO, M. L.** (2007). Actitud de trabajo y respuesta a emergencias: variables significativas en el rendimiento laboral en vigilantes. *Cuadernos de seguridad*, (208) 102-108.
- RUBIO, S., LUCEÑO, L., MARTÍN, J. Y JAÉN, M.** (2007). Modelos y procedimientos de evaluación de la carga mental de trabajo. *Edupsykhé* (en prensa).
- RUBIO, S., MARTÍN, J., LUCEÑO, L., JAÉN, M.** (2007). Carga mental percibida y rendimiento laboral en vigilantes de seguridad. *Ansiedad y estrés*, 13 (1), 1-12.
- RUIZ-VARGAS, J. M.** (1991). *Psicología de la memoria*. Madrid: Alianza Editorial.
- RUIZ-VARGAS, J.M. Y BOTELLA, J.** (1982). Atención y capacidad de procesamiento de la información. En I. Delclaux y J. Seoane. *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. Madrid: Pirámide. Cap. 6, pp. 109-116.
- RUTLEDGE, T., STUCKY, E., DOLLARHIDE, A., SHIVELY, M., JAIN, S., WOLFSON, T., ET AL** (2009). A real-time assessment of work stress in physicians and nurses. *Health Psychology*, 28(2), 194-200.
- RYU, K., & MYUNG, R.** (2005). Evaluation of mental workload with a combined measure based on physiological indices during a dual task of tracking and mental arithmetic. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35(11), 991-1009.
- SAATY, T.L.** (1980). *The Analytic Hierachy Process, Planning Priority Setting, Resource Allocation*, New York: McGraw-Hill.
- SACKS, O.** (1985/2002). *El hombre que confundió a su mujer con un sombrero*. Barcelona: Anagrama.
- SALTZ, E Y MOORE, J. V.** (1953). *A preliminary investigation of trouble shooting*. (Tech. Report 53-2). Lackland Air Force Base, TX: Human resources Research Center.
- SANDERS, A. F.** (1983). Ten symposia on attention and performance. Some issues and trends. En H. Bowma y D. Bauhier (Eds.). *Attention and performance X*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- SANDERS, M., Y MCCORMICK.** (1993). *Human Factors in Engineering and Design*. Nueva York: McGraw-Hill.
- SANTIAGO, J., TORNAY, F. Y GÓMEZ, E.** (1999). *Procesos Psicológicos Básicos*. Madrid: McGraw-Hill Cap. 10, pp. 197-214.

- SATO, N., KAMADA, T., MIYAKE, S., AKATSU, J., KUMASHIRO, M. Y KUME, Y.** (1990). Subjective mental workload in type A women. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24, 331-336.
- SAUPE, J. L.** (1954). Troubleshooting electronic equipment: an empirical approach to the identification of certain requirements of a maintenance occupation. *Dissertation Abstracts International*, 14.
- SAWIN, D.A. Y SCERBO, M.W.** (1995). Effects of instruction type and boredom proneness in vigilance: implications for boredom and workload. *Human Factors*, 37, 752-765.
- SCHENEIDER, W. Y SHIFFRIN, R. M.** (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search and attention. *Psychological Review*, 84, 1-66.
- SCHELL, K. L., & COX-FUENSALIDA, L.** (2005). Neuroticism and quality control in health services: A laboratory simulation. *Current Psychology: Developmental, Learning, Personality, Social*, 24(4), 231-241.
- SCHICK, F.V. Y HAHN, R.L.** (1987). The use of subjective workload assessment technique in a complex flight task. En A.H. Roscoe (Eds.). *The Practical assessment of Pilot Workload*, AGARD-AG-282, 37-41, Neuilly Sur seine, France: Advisory Group for Aerospace Research and Development.
- SEBASTIAN, O. Y DEL HOYO, M. A.** (2002). *La carga mental de trabajo*. Documentos divulgativos. Madrid: INSHT.
- SENDER, R., VALDÉS, M., RIESCO, N., Y MARTÍN, M. J.** (1993). *El patrón A de conducta y su modificación terapéutica*. Barcelona: Martínez Roca.
- SCHICK, F.V., TEJEN, U., UCKERMANN, R. Y HANN, R.L.** (1989). Validation of the Subjective Workload Assessment Technique in a simulated flight task. *DFVLR-Forschungsbericht*, 89-101.
- SCHROEDER, H., DRIVER, M. Y STREUFERT, S.** (1967). *Human information processing*. New York: Holt, Rinehart y Winston.
- SHAFFER, H. L.** (1975). Multiple attention in continuous verbal tasks, en P.M.A. Rabbitt y S. Dornic (eds.), *Attention and performance V*, 157-167. London: Academic Press.
- SHANNON, C. E. Y WEAVER, W. A.** (1949). *A Mathematical Model of Communications*. Urbana, ILL: University of Illinois Pres.

- SHERIDAN, T. B.** (1988). Task allocation and supervisory control. En M. Helander (ed.) *Handbook of human-computer interaction*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- SHINGELDECKER, C. A.** (1984). A task battery for applied human performance assessment research. *AFAMRL Technical Report 84-071*. Dayton: Air Force Aerospace Medical Research Laboratory.
- SHIVELY, R., BATTISTE, V., MATSUMOTO, J., PEPITON, D., BORTULOSI, M. Y HART, S.G.** (1987). In flight evaluation of pilot workload measures for rotorcraft research. En *Proceeding of the Fourth Symposium on Aviation Psychology*, 637-643, Columbus, OH: Department of Aviation, The Ohio State University.
- SIEGRIST, J., Y PETER, R.** (1996). Treat to occupational status control and cardiovascular risk. *Israeli Journal of Medical Science*, 32, 179-184.
- SIREVAAG, E., KRAMER, A., COLES, M. Y DONCHIN, E.** (1989). Resource reciprocity: An event-related brain potentials analysis. *Acta Psychologica*, 70, 77-97.
- SIREVAAG, E., KRAMER, A.F., WICKENS, C.D., Y REISWEBER, M.** (1993). Assessment of pilot performance and mental workload in rotary wing aircraft. *Ergonomics*, 36, 1121-1140.
- SKELLY, J. Y PRUVIS, B.** (1985). B52 Wartime Mission Simulation: Scientific Precision in workload Assessment. Paper presented at the 1985 Air Force Conference on Technology in Training and Education.
- SOHN, S. Y., & JO, Y. K.** (2003). A study on the student pilot's mental workload due to personality types of both instructor and student. *Ergonomics*, 46(15), 1566-1577.
- SORIN, J.; DALMAU, I. Y MONDELO, P. R.** (2004). Description of the Basic Behaviour of a Plane from the Pilot's Perception. *Proceedings of the international conference on Occupational Risk Prevention*. Santiago de Compostela: ORP.
- SPIELBERGER, C.D, GORSUCH, R.L., Y LUSHENE, R.E.** (1986). *Cuestionario de Ansiedad Estado/Rasgo (STAI)*. Tea Ediciones, S.A. (2ª ed., 1988; 3ª ed. 1994, 4ª ed., 1997).
- STANSFELD, S.A., Y MARMOT, M.G.** (2002). *Stress and the heart. Psychosocial pathways to coronary heart disease*. London: BMJ Books.

- STANSFELD, S.A., BOSMAN, H., HEMINGWAY, H., Y MARMOT, M.G.** (1998). Psychosocial work characteristics and social support as predictors of SF-36 health functioning: The Whitehall II Study. *Psychosomatic Medicine* 60, 247-255.
- STANSFELD, S.A., FUHRER, R., SHIPLEY, M.J., Y MARMOT, M.G.** (1999). Work characteristics predict psychiatric disorder: prospective result from the Whitehall II study. *Occupational and Environmental Medicine*, 56, 302-307.
- STERMAN, M. B., SCHUMMER, G. J., DUSHENKO, T. W. Y SMITH, J. C.** (1988). Electroencephalographic correlates of pilot performance. Simulation and in-flight studies. En *AGARD Conference Proceedings No. 432, Electric and Magnetic Activity of The Central Nervous System: Research and Clinical Applications in Aerospace Medicine* (pp.31-1-31-16). Neuilly Sur Seine, France: Advisory Group for Aerospace Research & Development.
- STERNBERG, S.** (1969). The discovering of processing Sitges. Extension of the Donder's method. *Acta Psychologica*, 30, 276-315.
- STOKES, A.F. Y KITE, K.** (1994). *Flight stress: Stress, fatigue and performance in aviation*. Brookfield: Ashgate Aviation.
- STRAYER, D. Y KRAMER, A.** (1990). Attentional requirements of automatic and controlled processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16, 67-82.
- STREUFERT, S. Y STREUFERT, S. S.** (1978). *Behavior in the complex environment*. Washington, DC: Winston & Sons.
- STROOP, J.R.** (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- SWAN, B. R.** (2007). The effects of business process management cognitive resources and individual cognitive differences on outcomes of user comprehension. ProQuest Information & Learning). *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 68 (3-B) (Electronic; Print).
- TAYLOR, J. L., O'HARA, R., MUMENTHALER, M. S., ROSEN, A. C., & YESAVAGE, J. A.** (2005). Cognitive ability, expertise, and age differences in following air-traffic control instructions. *Psychology and Aging*, 20(1), 117-133.
- TEJERO, P.** (1999). Panorama histórico-conceptual del estudio de la atención. En E. Munar, J. Rosselló y A. Sánchez (Eds.), *Atención y Percepción*. Madrid: Alianza. Cap. 1, pp. 33-62.

- THIESSEN, M.S., LAY, J.E. Y STERN, J.A.** (1986). Neuropsychological Workload Test Battery Validation Study. Report FZM 7446, for Harry G. Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory, For Worth, TX: general Dynamics Corporation.
- TICHNER, E. B.** (1908). *Lectures on the elementary Psychology of feeling and attention*. New York: Macmillan.
- TOMÁS, J.M., RODRIGO, M., Y OLIVER, A.** (2005). Modelos lineales y no lineales en la explicación de la siniestralidad laboral. *Psicothema*, 17(1), 154-163.
- TONG, J.P.C.; DUFFY, V.G.; CROSS, G.W.; TSUNG, F. Y YEN, B.** (2003). Evaluating the service quality of online recruitment websites: Comparing perceived overall service quality to measures of mental workload and performance time. *Human factors and ergonomics manufacturing*, 3-21.
- TOPA, G., FERNÁNDEZ, I., Y LISBONA, A.** (2005). Ruptura de contrato psicológico y burnout en equipos de intervención en emergencias y catástrofes. *Ansiedad y Estrés*, 11(2-3), 265-279.
- TUDELA, P.** (1981). *Psicología experimental*. Madrid: UNED.
- TREISMAN, A. M.** (1960). Contextual cues in selective listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12, 242-248.
- TREISMAN, A. M.** (1965). Monitoring and storage of irrelevant images in selective attention. *Journal of verbal learning and verbal behaviour*, 3, 449-459.
- TREISMAN, A.** (1969). Strategies and models of selective attention. *Psy. Rev.*, 76, 282-299.
- TREISMAN, A. Y DAVIES, A.** (1973). Divided attention to ear and eye. En S. Kornblum (ed.), *Attention and Performance IV*. NY: Academic Press.
- TRIMMEL, M. Y HUBER, R.** (1998). After-effects of human-computer interaction indicated by P300 of the event-related brain potential. *Ergonomics*, 41, 5, 649-655.
- TSANG, P. S.** (1994). The Roles of Immediacy and Redundancy in Relative Subjective Workload Assessment. *Human Factors*, 36, 3, 503-513.
- TSANG, P. S.** (2001). Mental Workload. En W. Karwowski (ed.) *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*. London: Taylor and Francis. 500-503.

- TSANG, P.S. Y JOHNSON, W.W.** (1989). Cognitive demand in automation. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 60, 130-135.
- TSANG, P. S. Y VELAZQUEZ, V. L.** (1993). Subjective workload profile. *Proceedings of the 7th International Symposium on Aviation Psychology*. 859-864. Columbus, OH: Ohio State University Association of aviation Psychologists.
- TSANG, P. S. Y VELAZQUEZ, V. L.** (1996). Diagnosticity and multidimensional subjective workload ratings. *Ergonomics*, 39, 3, 358-381.
- TSANG, P. S. Y VIDULICH, M. A.** (1994). The roles of immediacy and redundancy in relative subjective workload assessment. *Human Factors*, 36, 503-513.
- TSANG, G. Y WILSON, G.F.** (1997). Mental workload. En G. Salvendy (ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. Nueva York: Wiley & Sons.
- TSENG, C.; GUPTA, P.; SCHUMANN, J.** (2006). *Performance analysis using a fuzzy rule base representation of the Cooper-Harper rating*. Aerospace Conference, 2006 IEEE. Volume Issue, 0-0 0 Page(s):6 pp. Digital Object Identifier 10.1109/AERO.2006.1656112.
- TSUTSUMI, A., KAYABA, K., THEORELL, T., Y SIEGRIST, J.** (2001). Association between job stress and depression among Japanese employees threatened by job loss in comparison between two complementary job stress models. *Scandinavian Journal of Work and Environment Health*, 27, 146-153.
- TUDELA, P.** (1981) *Psicología Experimental*. Madrid: UNED.
- TUDELA, P.** (1983). *Psicología Experimental II*. Madrid: UNED. Cap. 7, pp. 137-154.
- TUDELA, P.** (1992). Atención, en J.L. Fernández Trespalacios y P. Tudela (Eds.) *Atención y Percepción*. Madrid: Alhambra. Cap. 4, pp. 119-162.
- TUDELA, P.** (2001). Atención y ejecutivo central. En C. Méndez, D. Ponte, L. Jiménez, L. y M.J. Sampedro, *La atención (vol. II): un enfoque pluridisciplinar*. Valencia: Promolibro. Cap. 1, pp. 17-32.
- TUMMERS, G., VAN MERODE, V. M., LANDEWEERD, A., & CANDEL, M.** (2003). Individual-level and group-level relationships between organizational characteristics, work characteristics and psychological work reactions in nursing work: A multilevel study. *International Journal of Stress Management*, 10(2), 111-136.
- TUMMERS, G., LANDEWEERD, A., JANSSEN, P. Y VAN MERODE, G.** (2006). Organizational Characteristics, Work Characteristics, and Relationships with

- psychologic work reactions in nursing: A longitudinal study. *International Journal of Stress Management*, 13(2), 201-227.
- TUPES, E. C. Y CHRISTAL, R. E.** (1961). *Recurrent personality factors based on trait ratings*. Lackland, TX: U. S. Air Force.
- UNE-EN-ISO 10075-1** (2001). Principios ergonómicos relativos a la carga mental. Términos y definiciones generales. Madrid: AENOR.
- UNE-EN-ISO 10075-2** (2001). Principios ergonómicos relativos a la carga mental. Parte 2: Principios de diseño. Madrid: AENOR.
- UNE-EN-ISO 10075-3** (2005). Principios ergonómicos relativos a la carga mental. Parte 3: Principios y requisitos referentes a los métodos para la medida y evaluación de la carga de trabajo mental. Madrid: AENOR.
- VAN TREUREN, R. R Y HULL, J. G.** (1987). *Hardiness and the perception of symptoms*. Paper presented at the 95th Annual Convention of the American Psychological Association. New York.
- VEGA, S.** (2003). *Riesgo psicosocial: el modelo demanda-control-apoyo social (I)*. Madrid: INSHT.
- VEGA, S.** (2003). *Riesgo psicosocial: el modelo demanda-control-apoyo social (II)*. Madrid: INSHT.
- VEGA DE, M.** (1984). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza Editorial.
- VICENTE, K. J., THORNTON, D. C. Y MORAY, N.** (1987). Spectral analysis of sinus arrhythmia: a measure of mental effort. *Human Factors*, 29, 171-182.
- VIDULICH, M. A.** (1988). Speech responses and dual task performance: Better time-sharing or asymmetric transfer. *Human Factors*, 29, 171-182.
- VIDULICH, M. A.** (1989). The use of judgement matrices in subjective workload assessment: The Subjective Workload Dominance (SWORD) Technique. *Proceedings of the human factors society 33rd annual meeting*, 1406-1410. Santa Mónica, C. A: Human factors and ergonomics society.
- VIDULICH, M. A. Y BORTOLUSSI, M. R.** (1988). A dissociation of objective and subjective workload measures in assessing the impact of speech controls in advances helicopters. En *Proceedings of the Human Factors Society Thirty-Second Annual Meeting*, 1471-1475, Santa Monica, CA: Human Factors Society.

- VIDULICH, M. A. Y TSANG, P. S.** (1987). Absolute magnitude estimation and relative judgement approaches to subjective workload assessment. En *Proceedings of the Human Factors Society Thirty-First Annual Meeting*, 1057-1061, Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- VIDULICH, M. A. Y TSANG, P. S.** (1988). Evaluating immediacy and redundancy in subjective workload techniques. Paper presented at the Twenty-Third Annual Conference on Manual Control, Cambridge.
- VIDULICH, M. A., STRATTON, M., CRABTREE, M. Y WILSON, G.** (1994). Performance-based and physiological measures of situational awareness. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 65 (5, Supplement), A7-A12.
- VOGT, J., HAGEMANN, T., Y KASTNER, M.** (2006). The impact of workload on heart rate and blood pressure in en-route and tower air traffic control. *Journal of psychophysiology* 20 (4)297-314.
- WAINWRIGHT, W.A.** (1987). Flight test evaluation of crew workload. En A. H. Roscoe (Eds.). *The Practical assessment of Pilot Workload*, AGARD-AG-282, 60-68, Neuilly Sur seine, France: Advisory Group for Aerospace Research and Development.
- WATSON, D. Y CLARK, L. A.** (1984). Negative affectivity: The disposition to experience aversive emotional states. *Psychological Bulletin*, 96, 465-490.
- WEINSTEIN, L. F. Y WICKENS, C. D.** (1992). Use of non-traditional flight displays for the reduction of central visual overload in the cockpit. *International Journal of Aviation Psychology*, 2, 121-142
- WELFORD, A.** (1952). The psychological refractory period and the timing of high-speed performance: A review and theory. *British Journal of Psychology*, 43, 2-19.
- WELFORD, A. T.** (1959). Evidence of a single-channel decision mechanism limiting performance in a serial reaction task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2, 193-210.
- WELFORD, A. T.** (1967). A single channel operation in the brain. *Acta Psychologica*, 27, 5-22.
- WELFORD, A. T.** (1968). *Fundamental of Skills*. London: Methuen & Co.
- WELFORD, A. T.** (1986). Mental Workload as a function of demand, capacity, strategy and skill. *Ergonomics*, 21, 151-176.

- WETHERELL, A.** (1981). The efficacy of some auditory-vocal subsidiary tasks as measures of the mental load on male and female drivers. *Ergonomics*, 24, 197-214.
- WHITAKER, L., PETERS, L. Y GARINTHER, G.** (1989). Tank crew performance: Effects of speech intelligibility in target adquisition and subjective workload assessment. En Proceedings of the Human Factors Society Thirty-Third Annual Meeting, 1411-1413, Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- WICKENS, C. D.** (1976). The effects of divided attention on information processing in tracking. *Jour. Exp. Psy.: Percep. and Perform.*, 1, 1-13.
- WICKENS, C. D.** (1979). Human workload measurement. En N. Moray (Ed.) *Mental workload: Its theory and measurement*. New York. Plenum Press.
- WICKENS, C. D.** (1980). The structure of attentional resources. En R. Nickerson (Ed.) *Attention and performance VIII*. Englewood Cliffs, N. J.: Erlbaum.
- WICKENS, C.D.** (1981). Workload: In defense of the secondary task. *Personnel Training and Selection Bulletin*, 2, 119-123.
- WICKENS, C.D.** (1983). Processing resources in attention. En R. Parasuraman, D. R. Davis. (Eds.). *Varieties of Attention*. NY: John Wiley & Sons.
- WICKENS, C.D.** (1984a). *Engineering psychology and human performance*. Columbus, OH: Charles Merrill.
- WICKENS, C. D.** (1984b). Processing resources in attention. En R. Parasuraman, D. R. Davis. (Eds.). *Varieties of Attention*. Orlando, Fla: Academic.
- WICKENS, C.D.** (1986a). Gain and energetics in information processing. En G.R. Hockey, A. Gaillard y M. Coles (eds.), *Energetics and Human Information Processing*. Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- WICKENS, C.D.** (1986b). *The object display: principles and a review of experimental findings*, Cognitive Psychophysiology Technical Report CPL-86-6. Department of Psychology, University of Illinois, Champaign, IL.
- WICKENS, C.D.** (1987). Information processing, decision making, and cognition. En G. Salvendy (ed.), *Cognitive Engineering in the Design of Human-Computer Interaction and Expert Systems*. Amsterdam: Elsevier.
- WICKENS, C. D.** (1992). *Engineering psychology and human performance*. NY: Harper Collins.
- WICKENS, C. D.** (2008). Multiple Resources and Mental Workload. *Human Factors*, 50, 3, 449-455

- WICKENS, C. D. Y CARSWELL, C. M.** (1997). Information processing. En G. Salvendy (ed.) *Handbook of human factors and ergonomics* (2 ed.) New York: Wiley and Sons
- WICKENS, C. D, GORDON, S. E. Y LIU, Y.** (1998). *An Introduction to Human Factors Engineering*. Nueva York: Longman.
- WICKENS, C. D. Y LIU, Y.** (1988). Codes and modalities in multiples resources: a success and qualification. *Human Factors*, 30, 5, 599-616.
- WICKENS, C. Y DERRICK, W.** (1981). Workload measurement and multiple resources. *Procc. IEEE Conference on Cybernetics and Society*. NY: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
- WICKENS, C.D. Y KRAMER, A.** (1985). Engineering psychology. *Annual Review of Psychology*, 36, 307-348.
- WICKENS, C. D. Y YEH, Y. Y.** (1982). The dissociation of subjective ratings and performance. *Proc. IEEE International Conference on Cybernetics and Society*. Seattle, Wash., 584-587.
- WICKENS, C. D. Y YEH, Y. Y.** (1983). The dissociation of subjective ratings and performance. A multiple resources approach. En L. Haugh y A. Pope, Eds., *Proceesings*, 27^a Conferencia Annual de la Human Factors Society. Santa Monica, CA: Human Factors Society.
- WICKENS, C. D., Y SANDRY, D.L.** (1982). Task hemispheric integrity in dual task performance. *Acta Psychologica*, 52, 227-248.
- WICKENS, C.D., KRAMER, A., VANASSE, L. Y DOCHIN, E.** (1983). The performance of concurrent tasks: A psychophysiological analysis of the reciprocity of information processing resources. *Science*, 221, 1080-1082.
- WICKENS, C. D., MOUNTFORD, S. J., SCHREINER, W.** (1981). Multiple resources, task-hemispheric integrity, and individual differences in time-sharing. *Human Factors*, 23, 211-229.
- WICKENS, C. D., SANDRY, D. Y VIDULICH, M.** (1983). Compatibility and resource competition between modalities of input, central processing, and output: testing a model of complex task performance. *Human Factors*, 25, 227-248.
- WICKENS, C. D. Y KESSEL, C.** (1981). Failure detection in dynamic systems. En Rasmussen y Rouse, (Eds.), *Human Detection and Diagnosis of System Failures*. Nueva York: Plenum.

- WICKENS, C. D. Y GOPHER, D.** (1977). Control theory measures of tracking as indices of attention allocation strategies. *Human Factors*, 19, 349-365.
- WICKENS, C., TSANG, P. Y BENEL, R.** (1979). The dynamics of resource allocation. *Proc. 23th Ann. Meeting Human Factors Society*. Santa Monica, California: Human Factors Press.
- WICKENS, C. D. Y B.** (1983). The limits of multiple resources theory: the role of task correlation/integration in optimal display formatting, Engineering Psychology Laboratory Technical Report EPL-83-5/ONR-83-5. University of Illinois, Champaign, IL.
- WICKENS, C. D. Y ANDRE, A. D.** (1990) Proximity compatibility and information display: effects of color, space, and objectness on information integration. *Human Factors*, 32, 61-77.
- WICKENS, C. D., VIDULICH, M. Y SANDRY-GARZA, D.** (1984). Principles of S-C-R compatibility with spatial and verbal tasks: the role of display control location and voice interactive display control interfacing. *Human Factors*, 26, 533-543
- WICKENS, C. D. Y KESSEL, C.** (1980). The processing resource demands of failure detection in dynamic systems. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 6, 564-577.
- WICKENS, C. D. Y KESSEL, C.** (1979). The effects of participatory mode and task workload on the detection of dynamic system failures. *IEEE Trans. Syst. Man Cybern*, 9, 24-34.
- WICKENS, C., GILL, R., KRAMER, A., ROSS, W., Y DONCHIN, E.** (1981). The processing demands of higher order manual control. En J. Lyman y A. Besczy (eds.), *17th Annual Conference on Manual Control*. JPL 81-3. Pasadane, Calif.: Jet Propulsion Lab.
- WICKENS, C. D. Y HOLLANDS, J. G.** (2000). *Engineering Psychology and Human Performance*, 3^a Ed. NJ: Prentice Hall.
- WICKENS, C., HYMAN, F. DELLINGER, J., TAYLOR, H. Y MEADOR, M.** (1985). The Sternberg memory search task as an index of pilot workload. *Proc. Symposium on Aviation Psychology*, 2, 287-294.
- WICKENS, C. D., STOKES, A. F., BARNETT, B. B. Y HYMAN, F.** (1991). The effects of stress on pilot judgment in MIDIS simulator. En O. Svenson y J. Maule (eds.). *Time pressure and stress in human judgment and decision making*. Cambridge: Cambridge University Press.

- WIELAND-ECKELMANN, R.** (1992). *Kognition, Emotion und Psychische Beanspruchung*. Göttingen: Hogrefe. Citado por Hacker (1998.)
- WIERWILLE, W. Y CASALI, J.** (1983). A validated rating scale for global mental workload measurement applications. En L. Haugh y A. Pope, Eds., *Proceedings of the Human Factors Society*. Santa Mónica, CA: Human Factors Society.
- WIERWILLE, W. W. Y CONNOR, S. A.** (1983). Evaluation of twenty workload assessment measures using a psychomotor task in a moving-based aircraft simulator. *Human Factors*, 25, 1-16.
- WIERWILLE, W. W. Y EGGEMEIER, F. T.** (1993). Recommendations for mental workload measurements in a test and evaluation environment. *Human Factors*, 25, 1-16.
- WIERWILLE, W.W. RAHIMI, M. Y CASALI, J.G.** (1985). Evaluation of 16 measures of mental workload using a simulated flight task emphasizing mediational activity, *Human Factors*, 27, 489-502.
- WIERWILLE, W. W. Y WILLIGES, R. C.** (1978). *Survey and analysis of operator workload assessment techniques*. (Report No S- 78-101). Blacksburg, VA: Systemetrics.
- WIESNER, M., WINDLE, M. Y FREEMAN, A.** (2005): Work stress, substance use, and depression among young adult workers: an examination of main and moderator effect models. *Journal of Occupational Health Psychology*, 10(2), 83-96.
- WILSON, J. R.** (2001). Mental Models. En Karwowski (Ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors* (pp 493-496). London, New York: Taylor and Francis.
- WILSON, G. F. Y EGGEMEIER, F. T.** (1991). Physiological measures of workload in multi-task environments. En D. Damos (Ed.), *Multiple-Task Performance* (pp.329-360). London: Taylor y Francis.
- WILSON, G. F., EGGEMEIER, F. T.** (2001). Mental Workload Measurement. En Karwowski (Ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors* (pp. 504-506). London, New York: Taylor and Francis.
- WILLIAMS-HAYES, P.** (2004). *Selected Flight Test Results for Online Learning Neural Network-Based Flight Control System*. NASA Dryden Flight Research Center Edwards, California.

- WILLIGES, R. C. Y WIERWILLE, W. W.** (1979). Behavioral measures of aircrew mental workload. *Human Factors*, 21, 549-574.
- WORKMAN, M., KAHNWEILER, W., & BOMMER, W.** (2003). The effects of cognitive style and media richness on commitment to telework and virtual teams. *Journal of Vocational Behavior*, 63(2), 199-219.
- XIE, B. Y SALVENDY, G.** (2000). Prediction of mental workload in single and multiple tasks environments. *International journal of cognitive ergonomics*, 4(3), 213-242.
- YEH, Y. Y WICKENS, C.D.** (1988). The dissociation of subjective measures of mental workload and performance. *Human factors*, 30, 111-120.
- YERKES, R. M. Y DODSON, J. D.** (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit formation. *Journal of comparative neurological psychology*, 18, 459-482.
- YOUNG, M. S. Y STANTON, N. A.** (2001). Mental Workload Theory, Measurement and Application, en Karwowski (Ed.) *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors* (pp 507-509). London, New York: Taylor and Francis.
- ZAKAY, D., BLOCK, R. A. Y TSAL, Y.** (1999). Prospective time judgments and workload. En D. Gopher y A. Koriat (Eds.) *Attention and performance XVII*. Cambridge, MA: MIT Press.
- ZEITLIN, L. R.** (1995). Estimates of driver mental workload: a long-term field trial of two subsidiary tasks. *Human Factors*, 37, 611-621
- ZOHAR, D.** (2000). A group-level model of safety climate: Testing the effect of group climate on microaccidents in manufacturing jobs. *Journal of Applied Psychology*, 85(4), 587-596.
- ZOHAR, D., TZISCHINSKI, O. Y EPSTEIN, R.** (2003). Effects of energy availability on immediate and delayed emotional reactions to work events. *Journal of Applied Psychology*, 88(6), 1082-1093.

Referencias Web

- Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo: <http://europe.osha.eu.int/>
- Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo de la OIT en formato electrónico: <http://www.mtas.es/publica/enciclo/default.htm>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: <http://www.mtas.es/insht>
Método FPSICO. Factores psicosociales. Método de evaluación:
www.mtas.es/insht/information/aip/aip_020.htm
- Método COPSOQ (ISTAS21, PSQCAT21): www.istas.net
- Prevención Integral: www.prevencionintegral.com
- Prevention World: www.prevention-world.com

APÉNDICES

APÉNDICE 1. Proyecto remitido a las empresas y grupos objeto de la investigación

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
MEDIDA DE LA CARGA MENTAL EN ENTORNOS LABORALES**

El trabajo conlleva siempre exigencias físicas y mentales. Si el trabajo es predominantemente muscular se habla de carga física si, por el contrario implica un mayor esfuerzo intelectual hablamos de carga mental.

La carga mental es la diferencia entre las exigencias de una tarea y las capacidades o recursos de procesamiento mental (capacidad de memoria, razonamiento, percepción, atención, aprendizaje, etc.,) de los que dispone el individuo para hacerles frente. Estos recursos varían de una persona a otra y también pueden variar para una persona en distintos momentos de su vida.

Tradicionalmente el estudio de la carga mental se ha llevado a cabo en situaciones de laboratorio y con estudiantes, pero a medida que la moderna tecnología se ha ido introduciendo en la práctica totalidad de las tareas, y ha impuesto mayores demandas mentales, es necesario estudiar esta medida en los entornos actuales de trabajo.

Por ello, desde el Laboratorio de Psicología del trabajo y estudios de Seguridad de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid, estamos llevando a cabo un proyecto de investigación sobre la medida de la carga mental en entornos laborales.

Dicho estudio se recogerá en una tesis doctoral del departamento de Psicología Diferencial y del Trabajo de dicha Facultad de Psicología, y formará parte de una investigación más amplia, llevada a cabo por el mismo departamento, y financiada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.

APÉNDICE 2. Tareas de cada puesto de trabajo

Administrativos

- Atender llamadas telefónicas
- Hacer llamadas telefónicas convocando/desconvocando reuniones y actos
- Hacer escritos/documentos
- Archivar documentos
- Manejar bases de datos
- Hacer cartas, etiquetas y preparar correspondencia
- Preparar documentación para reuniones (imprimir, fotocopiar, grapar, ordenar...)

Consultores

- Redacción de memorias/procedimientos/informes técnicos
- Búsqueda de normativas
- Estudio de normativas
- Toma de datos del cliente
- Análisis documentación del cliente
- Auditorías
- Gestiones con administraciones
- Gestiones con clientes

Periodistas

- Asistir a ruedas de prensa
- Escribir noticias
- Hacer entrevistas
- Solicitar información a gabinetes de comunicación
- Contrastar información
- Terminar las tareas para el cierre de la edición
- Búsqueda de información y documentación para reportajes de investigación y exclusivas

Policía Municipal

- Asistir y ayudar al ciudadano
- Regular y ordenar el tráfico
- Realizar informes y atestados sobre accidentes de tráfico
- Desempeñar tareas de vigilancia y seguridad
- Controlar y ordenar actos públicos
- Controlar y denunciar infracciones a las Ordenanzas Municipales y Código de Circulación
- Proteger a las autoridades municipales

Políticos:

- Asistir a las reuniones de grupo
- Asistir a plenos
- Hacer intervenciones en los plenos/comisiones
- Dar ruedas de prensa
- Hacer entrevistas en medios de comunicación
- Asistir a actos de partido (mitines, jornadas)
- Visitar pueblos, barrios (con motivo de fiestas)
- Atender a colectivos sociales para escuchar sus problemas
- Gestionar los problemas planteados por colectivos sociales y buscar soluciones

Profesor Militar JES

- Preparación de clases teóricas
- Impartir clases teóricas
- Exámenes de evaluación
- Preparación del tema táctico (orden de operaciones)
- Petición de medios: vehículos, armamento y munición, transmisiones
- Designación de alumno/os que lideran la práctica
- Ejecución del ejercicio práctico
- Evaluación del ejercicio “juicio crítico”
- Servicios de orden y guardia de seguridad

Profesor Militar Subdirección

- Atención a cuestiones personales
- Impartición de clases teóricas
- Exámenes de evaluación
- Preparación de maniobras
- Petición de medios: vehículos, armamento y munición, transmisiones
- Ejercicios de tiro
- Instrucción físico-militar
- Preparación Jura de Bandera
- Servicios de orden y guardia de seguridad

Estudiantes:

- Asistir a clases teóricas
- Asistir a clases prácticas
- Trabajo en grupo fuera del aula
- Búsqueda de material y bibliografía
- Estudio y trabajo personal
- Tutorías
- Otras actividades (asistencia a seminarios, cursos, jornadas, etc...)

APÉNDICE 3. Instrucciones de cada una de las tareas a realizar con la aplicación informática

- **Instrucciones para NASA-TLX**

Por favor, lea la definición de las siguientes dimensiones

ESFUERZO: Esfuerzo general que requiere la realización de una tarea

DEMANDA MENTAL: Actividad mental y perceptiva que requiere una tarea
(recordar, decidir, memorizar, calcular, mirar, buscar, distinguir, etc.)

DEMANDA FÍSICA: Actividad física que requiere una tarea
(tirar, empujar, pulsar, mover, girar, deslizar, etc.)

DEMANDA TEMPORAL: Rapidez o ritmo acelerado que requiere una tarea

RENDIMIENTO: Nivel de rendimiento exigido por una tarea

FRUSTRACIÓN: Grado en el que la realización de una tarea le causa estrés, ansiedad o insatisfacción

A continuación, aparecerán 15 pares de elementos. Usted debe elegir la dimensión de cada par que le parezca más importante a la hora de establecer la dificultad de una tarea cualquiera

- **Instrucciones para tareas de memoria y seguimiento (tracking)**

A CONTINUACIÓN PASAREMOS A REALIZAR UNA SERIE DE TAREAS.

DESPUÉS DE TERMINAR CADA UNA DE LAS TAREAS SE LE PEDIRÁ

QUE EVALÚE EL GRADO EN EL QUE ESA TAREA QUE ACABA DE
REALIZAR

LE HA REQUERIDO ESFUERZO, DEMANDA MENTAL, DEMANDA FÍSICA,
ETC..

- **Instrucciones para tarea de memoria**

AHORA APARECERÁN UNAS LETRAS.

MANTÉNGALAS EN SU MEMORIA.

A CONTINUACIÓN, APARECERÁ OTRA LETRA.

SU TAREA CONSISTE EN DECIDIR SI CADA UNA DE LAS LETRAS PRESENTADAS ES ALGUNA DE LAS QUE HABÍA MEMORIZADO PREVIAMENTE.

DEBERÁ RESPONDER SIEMPRE CON LA MANO IZQUIERDA, PULSANDO LA TECLA F1 EN CASO AFIRMATIVO Y LA TECLA F2 EN CASO NEGATIVO

- **Instrucciones para tarea de seguimiento (tracking)**

AHORA APARECERÁ EN SU PANTALLA UN CAMINO EN MOVIMIENTO Y UN CURSOR EN EL CENTRO DEL MISMO.

UTILIZANDO EL RATÓN, CON SU MANO DERECHA, DEBERÁ MANTENER EL CURSOR DENTRO DEL CAMINO.

RECUERDE QUE DESPUÉS DE TERMINAR LA TAREA SE LE PEDIRÁ QUE EVALÚE EL GRADO EN EL QUE ESTA TAREA QUE ACABA DE REALIZAR LE HA REQUERIDO ESFUERZO, DEMANDA MENTAL, DEMANDA FÍSICA, ETC.

- **Instrucciones para ambas tareas a la vez**

A CONTINUACIÓN DEBE REALIZAR LAS DOS TAREAS ANTERIORES AL MISMO TIEMPO. EN EL LADO IZQUIERDO DE LA PANTALLA APARECERÁ LA TAREA DE MEMORIA Y EN EL LADO DERECHO LA DE SEGUIMIENTO. POR LO TANTO, AHORA UTILIZARÁ LAS DOS MANOS PARA RESPONDER. LA MANO IZQUIERDA PARA DECIR SI LA LETRA COINCIDE CON LAS MEMORIZADAS (PULSANDO F1 EN CASO AFIRMATIVO Y F2 EN CASO NEGATIVO) Y LA MANO DERECHA PARA MANEJAR EL RATÓN.

RECUERDE QUE ES MUY IMPORTANTE QUE ATIENDA A LAS DOS TAREAS. ESTA TAREA SE REPETIRÁ CUATRO VECES.

RECUERDE QUE DESPUÉS DE TERMINAR CADA TAREA SE LE PEDIRÁ QUE EVALÚE EL GRADO EN EL QUE ESTA TAREA QUE ACABA DE REALIZAR LE HA REQUERIDO ESFUERZO, DEMANDA MENTAL, DEMANDA FÍSICA, ETC.

APÉNDICE 4. Datos sociodemográficos

PUESTO DE TRABAJO _____**SEXO:** ☐ Hombre ☐ Mujer **EDAD**____ **Nº de hijos**_____**¿Qué nivel de estudios ha completado?**

- ☐ Sin estudios ☐ Terminada la Enseñanza Secundaria
☐ Estudios primarios ☐ Estudios Universitarios

¿Tiene familiares que dependen de usted económicamente?☐No ☐Si ¿Cuántos?_____**¿Cuánto tiempo lleva trabajando en la empresa actual?** _____**¿Cuánto tiempo lleva trabajando en el mismo puesto o similar, aunque sea en otras empresas?**_____**¿Cuál es el principal motivo por el que ocupa su puesto de trabajo actual? Marque sólo una opción**

- ☐Me gusta el trabajo ☐Necesidad económica ☐Desarrollo personal/profesional
☐Dificultad para encontrar otro trabajo ☐Otra razón (indicar cuál) _____

Tipo de contrato que tiene en la actualidad:☐Fijo ☐Temporal ☐Otro(especificar)_____**¿Cuál es su horario de trabajo?**_____**¿Trabaja usted los fines de semana?** ☐Si ☐No**¿Ha sufrido alguna BAJA MÉDICA en los últimos doce meses?** ☐Si ☐No**En caso afirmativo, señale en cada casilla el número aproximado de días de baja debidos a los siguientes motivos:**

- ☐Estrés o ansiedad ☐Trastornos cardiovasculares ☐Procesos cancerígenos
☐Depresión ☐Trastornos músculo-esqueléticos ☐Problemas gástricos
☐Obesidad ☐Accidente laboral ☐Otros

¿cuáles?_____

Durante el tiempo que lleva trabajando en este puesto de trabajo (aunque sea en otras empresas), ¿ha vivido (o sabe de algún compañero que haya vivido) alguna situación en el trabajo fuera de lo habitual (tanto si se resolvió favorablemente como si no)?. Por favor, explique la situación o situaciones y como acabaron.

¿Cuál cree usted que ha sido su nivel de rendimiento laboral en los últimos doce meses?

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10
muy malo			mínimo aceptable				excelente		

¿Hasta qué punto considera que su trabajo implica riesgo?

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10
ningún riesgo					máximo riesgo				

APÉNDICE 5. Evaluación del nivel de carga mental del puesto de trabajo

A continuación, utilice una escala de 0 a 100 para evaluar el grado en el que el cumplimiento de cada una de las funciones de su puesto de trabajo (filas) le ha requerido cada una de las dimensiones siguientes (columnas). Por favor, lea la definición de las dimensiones que aparece más abajo.

	Esfuerzo invertido	Demanda mental	Demanda física	Demanda temporal	Rendimiento alcanzado	Frustración/ insatisfacción
Función 1						
Función 2						
Función 3						
Función n						

DEFINICIÓN DE LAS DIMENSIONES A EVALUAR PARA CADA FUNCIÓN:

Escala de 0 a 100.

- Esfuerzo invertido: Grado de esfuerzo general invertido en la consecución de cada función.
- Demanda Mental: Grado de demandas cognitivas que requiere el cumplimiento de cada función. Es decir, hasta qué punto se requiere pensar, razonar, memorizar, comprender, atender, calcular, etc.
- Demanda Física: Grado en el que se requiere esfuerzo físico debido por ejemplo a escribir, mantener posturas incómodas, moverse, cargar peso, etc.
- Demanda Temporal: Grado en el que se requiere ir deprisa, no hay descansos, el horario es muy prolongado o incómodo...
- Rendimiento alcanzado: Grado en que se ha alcanzado el nivel de rendimiento óptimo esperado.
- Frustración/insatisfacción: Grado en el que cada una de las funciones le genera sentimientos de frustración, insatisfacción, ansiedad, desagrado, etc.

APÉNDICE 6. *Items* del DECORE adaptados para el grupo de POLITICOS

- 6. Creo que la política de retribuciones económicas de mi grupo (parlamentario, municipal...) es adecuada
- 11. Puedo abandonar con facilidad mi despacho por un breve plazo de tiempo, cinco o diez minutos
- 13. Disponemos de ayudas para nuestros hijos como por ejemplo ayudas para guarderías, colegios, libros, etc.
- 14. Una gran parte de mi trabajo lo hago en casa porque en el despacho (ayuntamiento, cortes...) no tengo suficiente tiempo
- 17. Disfrutamos de importantes paquetes de beneficios por pertenecer a la administración correspondiente
- 21. En mi cargo es habitual tener que hacer horas extras para acabar todas las tareas
- 26. Mis compañeros de grupo siempre están dispuestos a escuchar mis problemas
- 30. Mi trabajo es exigente desde el punto de vista emocional, debido, por ejemplo, al contacto con colectivos sociales
- 37. Los compañeros de grupo no tenemos suficientes oportunidades de ayudarnos entre nosotros en caso necesario
- 43. Con frecuencia los demás niveles del partido no prestan el suficiente apoyo

APENDICE 7. *Items* del DECORE adaptado para el grupo de ESTUDIANTES

1. Considero que las calificaciones que he recibido hasta ahora son justas
2. Siento una gran presión debida a mis estudios
3. Mis profesores me ayudan si tengo problemas con mis estudios
4. Yo establezco mi propio ritmo de trabajo o estudio
5. Mis profesores me ayudan si tengo problemas extra-académicos
6. Creo que el sistema de evaluación que utilizan mis profesores es adecuado
8. En caso de necesidad, puedo tomarme un descanso fácilmente
9. Las perspectivas futuras con mis estudios son buenas
10. Estoy satisfecho con mis calificaciones
11. Puedo abandonar la clase con facilidad, durante cinco o diez minutos
12. Generalmente hay buenas relaciones en la Facultad
13. Los alumnos disponemos de ayudas suficientes para nuestros hijos (guarderías, etc.)
14. Una gran parte de mi trabajo lo hago en casa, porque en la Facultad no tengo suficiente tiempo
15. Puedo interrumpir mi actividad de estudio si es necesario
16. Dispongo de muy poca libertad para decidir la forma de estudiar
17. Los estudiantes disponemos de importantes beneficios por pertenecer a esta Universidad
18. Dedico a mis estudios más horas de las debidas
19. tengo fácil acceso a compañeros y profesores
20. Creo que me licenciaré con buenas notas cuando llegue el momento
21. Es habitual que tenga que hacer “horas extra” para acabar todas mis tareas
22. Con el paso del tiempo, mis estudios se están haciendo cada vez más complicados
23. Mis estudios exigen utilizar habilidades complejas o de alto nivel de especialización
24. Confío en mis compañeros cuando tengo algún problema
25. Mis estudios requieren un alto nivel de esfuerzo mental y de concentración. La actividad es muy compleja y requiere total atención
26. Mis compañeros siempre están dispuestos a escuchar mis problemas
27. Mis estudios requieren el uso conjunto de conocimientos
28. Puedo decidir el orden en el que realizo mis actividades de estudio
29. Mis estudios requieren mucha cooperación con otras personas

- 30. Mis estudios son exigentes desde el punto de vista emocional, debido, por ejemplo, al contacto con personas de otros ámbitos no universitarios
- 32. Sufro aislamiento social en mi facultad
- 33. Las consecuencias de mis errores son graves
- 34. No puedo tomar vacaciones o días sin clase cuando yo quiero
- 35. Normalmente no puedo hacer planes, porque no sé previamente cuando tengo clase o no
- 37. Los estudiantes no tienen suficientes oportunidades de ayudarse entre sí en caso necesario
- 38. Saco notas bajas para lo que me esfuerzo en mis estudios
- 39. Si me esfuerzo más, obtengo mejores notas
- 40. Mis profesores y mis compañeros muestran una actitud positiva hacia mi trabajo
- 41. no dispongo de ninguna flexibilidad dentro de mi horario de clases y estudio
- 42. Recibo beneficios adicionales unidos a mis calificaciones (becas, colaboraciones, etc.)
- 43. Con frecuencia, ni compañeros ni profesores prestan el suficiente apoyo
- 44. Considero que las notas que recibo son adecuadas